

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
PEDAGOGIJAS, PSIHOLOĢIJAS UN MĀKSLAS FAKULTĀTE  
SKOLOTĀJU IZGLĪTĪBAS NODAĻA

# **Informācijas tehnoloģiju izmantošana matemātikas mācībās pamatskolā**

DIPLOMDARBS

Autors: Inga Melngaile  
Stud. apl. nr. Ik09051  
Darba vadītājs: Dr. paed., profesore Rudīte Andersone

RĪGA 2017

## ANOTĀCIJA

**Pētījuma autors:** Inga Melngaile

**Pētījuma nosaukums:** Informācijas tehnoloģiju izmantošana matemātikas mācībās pamatskolā.

**Mērķis:** Izpētīt informācijas tehnoloģiju lietojumu matemātikas pamatskolas mācībās.

Diplomdarbs sastāv no ievada, četrām nodaļām, nobeiguma, izmantotās literatūras un avotu saraksta ar 49 vienībām un 11 pielikumiem.

Darba apjoms ir 45 lappuses.

Pirmajā nodaļā teorētiski analizētas informācijas tehnoloģijas mācību procesā.

Otrajā nodaļā teorētiski analizētas pusaudžu vecumposma īpatnības.

Trešajā nodaļā izpētīta informācijas tehnoloģiju izmantošanas pedagogiskā pieredze matemātikas mācībās pamatskolā.

Ceturtajā nodaļā aprakstīta informācijas tehnoloģiju izmantošanas eksperimentālā pārbaude matemātikas mācībās pamatskolā.

Pētījuma laikā tika secināts, ka pamatskolēnu mācīšanās darbību matemātikas stundās veicina dažādu informācijas tehnoloģiju izmantošana.

**Atslēgas vārdi:** informācijas tehnoloģijas, matemātikas mācības, pusaudži

## ABSTRACT

**The author of the research:** Inga Melngaile

**The title:** Use of Information Technologies in Mathematics Education in the Primary School.

**The aim:** Find out information technology usage of mathematics in primary school studies.

The Diploma Paper contains an introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography with 49 items and 11 appendices.

The Diploma Paper contains 45 pages.

In the first chapter, the information technologies is analyzed in theory.

In the second chapter, the adolescent age group characteristics.

In the third chapter, the pedagogical experience of information technologies in mathematics education in the primary school is explored.

In the fourth chapter, the experimental verification of the information technologies in mathematics education in the primary school is described.

During the study, it was concluded that the usage of various information technologies contribute to the learning activities of primary school students in mathematical lessons.

**Keywords:** information technologies, mathematics education, adolescents

## SATURS

Ievads.....	5
1. Informācijas tehnoloģijas mācību procesā.....	7
1.1. Izglītības tehnoloģijas.....	8
1.2. Interaktīvie materiāli.....	10
1.3. Interneta mājas lapas.....	12
1.4. Programmas.....	13
2. Digitālās paaudzes pusaudžu vecumposma īpatnības.....	17
2.1. Pusaudžu vecumposma īpatnības.....	17
2.2. Digitālās paaudzes uztveres īpatnības un vēlamie darbības paņēmieni.....	21
3. Informācijas tehnoloģiju izmantošanas pedagoģiskā pieredze.....	25
4. Informācijas tehnoloģiju izmantošana pamatskolas matemātikas stundās.....	28
4.1. Informācijas tehnoloģiju izmantošana matemātikas stundās.....	28
4.2. Pamatskolas skolēnu pieredze informācijas tehnoloģiju izmantošanā.....	35
Nobeigums.....	40
Izmantotā literatūra un avoti.....	42
Pielikumi.....	46
1.pielikums. Anketa skolniekiem.....	47
2. pielikums. Intervijas ar ekspertiem.....	48

## IEVADS

21. gadsimtā tehnoloģiju ienākšana mūsu dzīvē ir neizbēgama. Straujās inovācijas palīdz mums progresēt gan darba dzīvē, gan ikdienā. Mūsdienās dators, telefons un planšetdators ir lietas, kas sastopamas gandrīz katrā ģimenē. Tās ieņem svarīgu lomu ne tikai saziņas veidošanā, bet arī izglītībā.

Visas modernās ierīces ar savu lielo atmiņu ļauj uzglabāt lielu datu apjomu, kā arī ātri to atrast savā plašajā krātuvē. Vairs nav nepieciešams veidot lielus konspektu pierakstus, pēc tam tērējot laiku ilgstoši meklējot svarīgākos ierakstus. Internets sniedz iespēju iegūt tik lielu informācijas apjomu ar nepieciešamajiem mācību materiāliem mājas apstākļos, ka skolēniem nav nepieciešams doties uz bibliotēku. Atrast informāciju internetā ir ātrāk un ērtāk, atliek vien iemācīties izvērtēt tās patiesumu. Viens neliels dators vai telefons spēj uzglabāt simtiem izglītojošas spēles, audio un vizuālos mācību kursus, kā arī sniedz piekļuves iespējas vietām ar noderīgu informāciju. Mācību telpas tiek aprīkotas ar interaktīvajām tāfelēm, balsošanas pultīm, planšetdatoriem u.c. ierīcēm sniedzot iespēju skolotājiem nodrošināt saistošākas, aizraujošākas un mūsdienīgākas mācību stundas.

Informācijas apjoms mums apkārt pieaug ar katru dienu, kas norāda uz to, ka ir nepieciešams atrast veidu, kā tajā orientēties, sistematizējot un izmantojot galveno. Informācijas tehnoloģiju izmantošana mācību procesā pati par sevi nav jauna metode, bet mūsdienās tā jāskata daudz dziļāk un plašāk, izmantojot visa veida piedāvātos resursus.

Matemātiku droši var saukt par vienu no skolas mācību programmas pamatpriekšmetiem. Tās mācīšana ir ļoti atbildīgs un sarežģīts process, tas ietver sevī plašu mācību vielu, kas savukārt no skolēniem prasa regulāru darbu un lielu piepūli. Uz skolotāju pleciem ir liela atbildība, jo matemātikas ieskaite 9. klasē un eksāmens 12. klasē visiem ir obligāts. Tieši matemātikas eksāmena rezultāts ļoti daudzās un dažādās fakultātēs tiek ņemts vērā uzsākot mācības augstskolā. Šo iemeslu dēļ skolotāji bieži vien izvēlas strādāt pēc stabilām un sen pārbaudītām metodēm, tomēr ilgstoši šī taktika nestrādā. Līdz ar tehnoloģiju laikmeta ienākšanu un jaunās paaudzes uztveres maiņu, ļoti būtiski ir pārdomāt un veidot mūsdienīgas mācību stundas matemātikā.

Pusaudžu vecumposmā svarīgi ir veidot praktiskas, mūsdienīgas, aktīvas un daudzveidīgas mācību stundas. Savstarpējā sadarbība, apgūstot mācību saturu, ne tikai stundās, bet arī attālināti, sociālajā vidē, būs tas, kas pusaudžiem patiks, veicinās viņu komunikāciju, priestspēju un sava viedokļa aizstāvēšanu.

Skolotājiem nav jābaidās apgūt un izmēģināt ko jaunu. Tehnoloģiju izmantošana spēj atvieglot un bagātināt ikdienas mācību vidi. Skolotājam, kuram ir motivācija un elementāras

pamatprasmes darbā ar datoru, tālākais informācijas tehnoloģiju apguves darbs, kā jebkura dzīves izziņas joma, ir tikai laika un pieredzes jautājums.

Salīdzinot mūsu nākotni, ar mūsu bērnu nākotni ir redzamas būtiskas atšķirības, viņiem būs nepieciešamas citādas prasmes. Viņi dzīvos globāla pasaulē, kura nemitīgi mainās, kurā nepārtraukti ir nepieciešams mācīties, kur prasmes iegūt, apstrādāt un izvērtēt informāciju, sadarboties, saprasties un sazināties ar dažādu kultūru, vērtību un uzskatu cilvēkiem būs vissvarīgākais. Viņiem, radot pievienoto vērtību sabiedrībai, pelnot sev iztiku un rodot savas dzīves papildījumu, būs jāatrod savs es un vieta straujajā pasaulē.

**Pētījuma objekts:** mācīšanās process pamatskolas matemātikas stundās.

**Pētījuma priekšmets:** informācijas tehnoloģiju izmantošana.

**Mērķis:** Izpētīt informācijas tehnoloģiju lietojumu matemātikas pamatskolas mācībās.

**Pētījuma jautājums:** Kā informācijas tehnoloģijas tiek pielietotas matemātikas mācībās pamatskolā.

**Pētījuma uzdevumi:**

1. Teorētiski analizēt pedagoģisko un psiholoģisko literatūru par informācijas tehnoloģijām, digitālās paaudzes uztveres īpatnībām un pusaudžu vecumposma īpatnībām.
2. Analizēt pedagoģisko pieredzi informācijas tehnoloģiju izmantošanā matemātikas mācību procesā.
3. Informācijas tehnoloģiju izmantošanas pārbaude.

**Metodes:**

- Literatūras analīze
- Pedagoģiskā novērošana
- Intervijas
- Aptaujas
- Matemātiskās statistikas metode

**Pētījuma bāze:**

60 pamatskolas skolēni no Rīgas novada skolas

2 eksperti – skolotāji no Jelgavas Valsts ģimnāzijas

2 eksperti – skolotāji no Jaunmārupes pamatskolas

## 1. INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJAS MĀCĪBU PROCESĀ

Profesors Edvīns Ģingulis raksta „*Matemātikas mācīšanās ir ceļš no zināmā uz nezināmo, no izpratnes uz vēl neizprasto, no jautājuma uz atbildi. Te ir nepieciešama sistēma, kas dod iespēju ietaupīt spēkus un sasniegt iespējami vairāk.*” (2005: 120. lpp)

Pasaule, kurā aug, attīstās un mācas mūsdienu bērni, krasi atšķiras no pasaules vēl pirms pāris gadiem. Mūsdienās nemitīgi pieaug informācijas apjoms, izgudrojumu un atklājumu tempi, līdz ar tehnoloģiju straujo attīstību ir nepieciešams ieviest izmaiņas visās izglītības pakāpēs. Informācijas tehnoloģijas palīdz ātrāk un kvalitatīvāk atlasīt informāciju, atrast būtiskāko, to pārveidot, uzglabāt un pārraidīt. Šo iemaņu veidošana sagatavo skolēnu dzīvei nākotnes sabiedrībā (PSV, 2000).

Informācijas tehnoloģijas ir instrumentu un metožu kopums teksta, informācijas, skaņas un attēla iegūšanai, uzglabāšanai un izplatīšanai. Tās pamatā ir datora izmantošana informācijas ieguvei, glabāšanai, apstrādei, pārveidošanai un aizsardzībai jebkurā vietā un laikā (IT, 2017).

Pēc A. Uvarova uzskatiem, pašreizējā skola veidojās 17. gs laikā informācijas revolūcijas rezultātā, kuras pamatā bija grāmatu iespiešana. Šodien šīs tehnoloģijas sevi ir izsmēlušas. Ir 21. gs un nepieciešama izglītības vides maiņa, skolēnam jādod iespēja izmantot datoru tad, kad viņam tas ir vajadzīgs. Skola ir jāmaina, un šis process ir neatgriezenisks (Telegraf, 2012).

Jauno mācību saturu, kas ir pieejams publiskai apspriešanai, pirmskolas vecuma bērniem veido arī caurviju prasmes, kas integrētas dažādās mācību jomās. Digitālās prasmes ir formulētas diezgan tieši un skaidri. Bērniem ir jāmacās atšķirt patiesību no virtuālās realitātes, dažādus simbolus un tēlus. Viņi apgūst digitālo tehnoloģiju nozīmi un iespējas saziņas veidošanā. Mērķtiecīgi un atbildīgi lieto citu veidotos digitālus resursus. Zina noteikumus, kādi jāievēro, lietojot dažādus informācijas tehnoloģijas rīkus (MSMJ, 2017).

2011. gada Eurydice pētījuma dati apliecina, ka Latvijā ieteikumu sākumskolas posma skolēniem par informācijas tehnoloģiju apguvi un pielietojumu līdz šim praktiski nebija (Eurydice, 2011). Pašreiz Latvijā nav konkrētu ieteikumu vai rekomendāciju informācijas tehnoloģiju lietošanai obligātajā izglītībā, bet, ieviešot jauno mācību saturu, tas varētu tikt mainīts (NPVPS, 2014). Analizējot un salīdzinot jauno mācību saturu ar pašreiz esošu mācību priekšmetu standartu matemātikas pamatzglītības posmā (1.1. tabula), var secināt, ka arvien vairāk mācību saturā ienāk tādi jēdzieni kā – digitālie rīki, tiešsaiste un tīmeklis. Jaunais mācību saturs iet roku rokā ar straujo pasaules attīstību. Mācību procesā tiek izmantotas dažādas mūsdienu ierīces un programmas. Vēl pirms pāris gadiem datora iesaistīšana mācību procesā bija liels solis uz priekšu, bet mūsdienu iespējas ir attīstījušās, līdz ar to ir nepieciešams jauns

skatījums uz mācību procesa kopumu. Skolēnus vienmēr piesaistīs viss jaunais, radošais, aktīvais un mūsdienīgais. Mācīties izmantojot mobilo telefonu, kas mums visiem atrodas kabatā ir daudz saistošāk, nekā pildīt vienveidīgus uzdevumus darba burtnīcās (MSMJ, 2017).

*1.1.tabula*

**Mācību priekšmeta standarta un jaunā satura salīdzinājums matemātikā**

	Mācību priekšmeta standarts (MK, 2013)	Jaunais mācību saturs (MSMJ 2017)
Matemātika Pamatizglītības posms	<ul style="list-style-type: none"> <li>- informācijas iegūšanai izmanto datoru</li> <li>- izmanto datoru un kalkulatoru informācijas apstrādei</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- iegūst datus, lietojot digitālās aptauju veidošanas, mērīšanas rīkus, sensorus u.tml.</li> <li>- izmanto tiešsaistes sadarbības iespējas</li> <li>- lieto digitālos rīkus</li> <li>- lieto digitālas mērierīces</li> <li>- lieto dažādus kalkulatorus mērvienību pārveidošanai, kas pieejami tīmeklī</li> </ul>

Kā paredz pasaules ekonomikas forums 65% no mūsdienu jaunatnes, kuri drīzumā uzsāks skolas gaitas, strādās profesijās, kuras patlaban nemaz neeksistē. Starptautiskajos pētījumos Latvijas skolēnu rezultāti atbilst OECD valstu vidējam līmenim. Procentuālais Latvijas skolēnu skaits ar augstu kompetenci ir uz pusi mazāks nekā vidējais Eiropas rādītājs, katrs piektais skolēns ir ar zemiem kompetenču rādītājiem. Šo skolēnu tālākās attīstības iespējas profesionālajā vai akadēmiskajā izglītībā ir stipri ierobežotas. Mainīt šo spēj tikai globāla mācību satura un sistēmas maiņa gan pirmskolā, gan pamatskolā (JML, 2017).

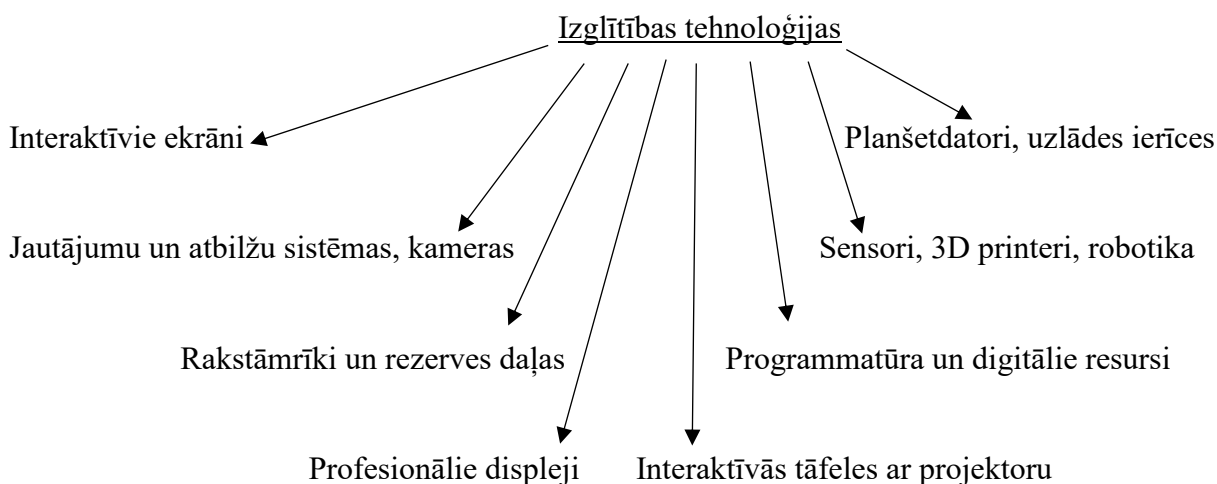
Pēdējo gadu laikā arvien straujāk un plašāk attīstās pedagoģiski teorētiskā bāze, palielinās izmantoto metožu un paņēmienu skaits. Ir izveidoti dažādi metožu klasifikācijas veidi. Džons Sīlijs - Brauns, aprakstot mācīšanos digitālajā laikmetā, uzsver, ka mūsdienu bērni informācijas tehnoloģijas uztver kā skābekli, viņi tās vēlas redzēt uz katra sava soļa, viņi tās elpo, viņi ar tām dzīvo un nevar bez tām iztikt. Informācijas tehnoloģijas tiek izmantotas, lai sazinātos, iepazītos, izklaidētos, veidotu dažādu interešu grupas un arī mācītos. Tā ir neatņemama viņu dzīves sastāvdaļa, tādā veidā viņi veido savas personības un atzīst viens otru. Mūsdienu bērni uz skolu iet ar jaunu domāšanu, prioritātēm un vērtībām (Seely-Brown, 2014).

**1.1 Izglītības tehnoloģijas**

Skolēnu ikdiena varētu būt pavisam savādāka, ja vien lielākā daļa skolu izmantotu visas Latvijas informācijas tehnoloģiju uzņēmumu piedāvātās iespējas. Izglītības tehnoloģiju

pieejamie veidi ir ļoti plaši. Katra skola un katrs mācību priekšmeta skolotājs var izvēlēties sev un saviem skolniekiem atbilstošākos veidus.

Izdevniecības SIA Lielvārds izdotajos materiālos ir apkopoti dažādi izglītības tehnoloģiju veidi (1.2. attēls).



1.2.att. Izglītības tehnoloģiju veidi

Interaktīvie ekrāni – klases centrs, ar iestrādātu pieskārienu un rakstīšanas tehnoloģiju. Rokrakstu un matemātikas formulas konvertē par tekstu, rakstīto dzēš ar delnu. Kontrolēta daudzkrānu, kā arī mobilo ierīču spoguļošana. Sniedz iespēju dalīties ar saturu, strādāt divos tīklos, kā arī izveidot jaunu bezvada piekļuves punktu (IE; Activboard).

Jautājumu un atbilžu sistēmas, dokumentu kameras – balsošanas pultis sniedz iespēju ļoti īsā laikā novērtēt mācību sasniegumus - katra skolēna individuālās zināšanas, kā arī diskutēt par iegūtajiem rezultātiem. Balsošanas pultīs tests vai kontroldarbs ir elektroniskā veidā. Ierīcei ir pieejama latviešu valoda un tā ir maksimāli pietuvināta ikdienā lietotajiem mobilajiem tālruņiem. Balsošanas pultis ir lielisks palīgs ikdienas darbā, kas sniedz tūlītēju formatīvo vērtējumu jeb atgriezenisko saiti. Ar balsošanas pulšu palīdzību pat kautrīgākajiem skolēniem ir iespēja izteikt savu viedokli, tas ir arī labs pamudinājums slinkākajiem, kas parasti diskusijās neiesaistās. Datu kameras palīdz iegūt kvalitatīvu un pietuvinātu objekta attēlu. Skolotājam ir ērti parādīt dažādus mācību materiālus un skolnieku darbus (Pelnēna, 2014).

Rakstāmrīki – skolotāja un skolēna “pildspalva”, rādāmrīks ar iespēju pagarināt tā kātu un rakstāmrīks. Šos rīkus visbiežāk izmanto rakstīšanai un datorpeles funkciju izpildei (IT; Lielvārds).

Interaktīvās tāfeles ar projektoru - mūsdienās vieni no visbiežāk lietotajiem informācijas ievades un izvades rīkiem mācību stundās. Tāfele nodrošina datora vadību un darbu ar dažādām

mācību programmatūrām. Sniedz plašu rīku klāstu, kas papildina ikdienas mācību procesu. Sniedz iespēju no datora nepieciešamo informāciju parādīt uz elektroniskās tāfeles, kā arī reizē ar elektroniska zīmuļa un skārienjūtīgas virsmas palīdzību nosūta informāciju no tāfeles uz datoru. Uzsākt darbu ar šīm tāfelēm ir vienkārši un neprasa ilgstošu apmācības procesu. Tāfele nodrošina arī baltās marķieru tāfeles funkcijas, uz tās var ērti rakstīt un dzēst nevajadzīgās piezīmes. Pēc būtības interaktīvo tāfele var dēvēt par dārgu spēļmantiņu, bet, izmantojot to dažādām filmām, prezentācijām un mācību spēlēm, tā kļūst par labu palīgu mācību procesā (IT; Lielvārds).

Programmatūra un digitālie resursi – programmatūra sniedz plašu iespēju īstenošanu, ar pilnkrāsu attēliem, skaidru skaņu un plašu interaktivitāti. ActivInspire – viegli un ērti lietojama programma ar draudzīgu izskatu. Sniedz ļoti plašas iespējas. ActivStudio – akadēmisks rīks, ko izmanto gan pamatskolā, gan vidusskolā. ActivPrimary – krāsains un bērnišķīgs izskats, būs labs palīgs darbā ar sākumskolas klasēm (IT; Lielvārds).

Sensori, 3D printeri, – 3D printeri no digitāla faila izveido reālu, trīsdimensionālu, aptaustāmu objektu. Šo printeri var izmantot robotikas pulciņā, matemātikā, mājturībā, informātikā u.c. mācību priekšmetos, palīdzot attīstīt telpisko domāšanu. Lai izveidotu trīsdimensionālu priekšmetu, vispirms skolēniem ir nepieciešams to uzskicēt, tad uzrasēt, pēc tam darbojoties ar speciālu programmu veikt 3D printēšanu. Viss beidzas ar lakošanu, krāsošanu un detaļu savstarpēju saskrūvēšanu. Visi materiāli ir dabai draudzīgi (Faivelsone, 2017)

Robotika - Robotikas komplekti ļaus skolēniem programmēt, būvēt un izmēģināt dažādus mehānismus, tādejādi attīstot domāšanu un zināšanas tehnoloģiju, inženierijas, matemātikas un datorzinātņu jomās. Veiksmīgai robotiņu programmēšanai palīgā būs jāņem planšetdators. Izmantojot viena ražotāja komplektus, ir iespēja detaļas savienot. Robotus var konstruēt pēc jau gatava parauga vai veidot pašam. Visa centrā ir robota smadzenes, kuras tiek apbūvētas, atkarībā no robota funkcijām, tam var pievienot dažādus sensorus (Paegle, 2017).

Planšetdatori un to uzlādes ierīces – neliels pārnēsājams dators, kuram informācijas ievade notiek caur skārienjūtīgo ekrānu (Planšetdators, 2015). Planšetes ērtais izmērs un mazais svars sniedz iespēju izmantot tās gan klasēs, gan ārpus tām, piemēram, pārgājienos vai laboratorijas darbos brīvā dabā. Bez papildus uzlādēšanas tās strādā desmit stundas. Planšetdatori sniedz iespēju ātri un ērti atrast informāciju internetā, spēlēt mācību spēles, skatīties video. Jāatzīmē arī mazāk patērētais papīra daudzums, jo visu informāciju skolēni lasa digitālā veidā (Kokina, 2014).

Matemātikā tehnoloģiju izmantošanu var iedalīt trīs veidos (Amarasinghe, 2000):

1. Datu analīze
2. Problēmu risināšana un matemātikas modeļu veidošana
3. Matemātikas satura integrēšana reālajā dzīvē

Tehnoloģiju izmantošanai matemātikas apgūvē ir vairākas priekšrocības, piemēram, laika taupīšana, tās palīdz attīstīt algoritmiskās prasmes, analizēt datus, pētīt funkciju grafikus, kā arī dod piekļuvi dažādiem rīkiem, kas kardināli izmaina matemātikas mācību procesu. Wimbish uzskata, ka informācijas tehnoloģiju izmantošana būtiski atvieglo mācīšanos tieši vājiem skolēniem (Wimbish, 1992).

Tehnoloģiju ienākšana matemātikas mācību procesā ir būtiski mainījusi izmantotās metodes un rezultātus. Būtiski ir veicināt, lai šīs tehnoloģijas apgūtu, attīstītu un lietu ne tikai skolēni un skolotāji, bet arī skolvadība, vecāki un valsts institūcijas. Izmantojot mūsdienu tehnoloģijas, skolēns atrodas mācību procesa centrā, mācoties patstāvīgi, neatkarīgi un sev ērtā laikā un tempā.

## **1.2. Interaktīvie materiāli**

Interaktīvie mācību materiāli ir lielisks veids, kā apgūt jauno mācību vielu, papildināt mācību grāmatu vai atkārtot iegūtās zināšanas. Tie lieliski palīdz sagatavoties ieskaitēm, pārbaudes darbiem vai eksāmeniem. Šos materiālus var viegli izmantot mācību stundās vai pulciņos, strādājot ar interaktīvo tāfeli, datoru vai planšetdatoru, kā arī mājās mācoties, izmantojot personīgo datoru. Interaktīvie materiāli jebkuru mācību stundu padarīs radošu, dinamisku, neparastāku un aizraujošāku.

Interaktīvos materiālus piedāvā dažādas izdevniecības, piemēram, Zvaigzne ABC, Lielvārds u.c., vairākas interneta mājaslapas, kā arī daudzi Latvijas skolotāji labprāt dalās ar saviem veidotiem materiāliem, piemēram, mājaslapā skolotajs.lv.

Zvaigzne ABC piedāvā interaktīvos mācību diskus matemātikā 5. un 6. klasei. Mācību materiāls ir veidots atbilstoši Latvijas Republikas Izglītības un zinātnes ministrijas noteiktajām valsts standarta pamatzglītībā prasībām matemātikā. Materiālā tiek iekļauti vairāk nekā 25 temati. Katram tematam ir pievienoti ilustratīvi materiāli, animācijas, spēles un uzdevumi. Skolēniem strādājot ar šiem materiāliem, ir iespēja sekot līdz savam progresam, analizēt kļūdas, kā arī izmantot dažādus papildrīkus, piemēram, kalkulatoru, skaidrojošo vārdnīcu u.c. Pareizi izpildot uzdevumus skolēni tiek motivēti ar dažādām animācijām, uzmundrinājumiem un slavinājumiem (IMM; Zvaigzne ABC).

7. - 9. klasei interaktīvos mācību materiālus piedāvā Lielvārds. Pieejamas ir interaktīvas darba lapas un spēles. Spēlēs ir apkopoti dažādi jautājumi un uzdevumi, kā arī dotas pareizās

atbildes un risinājumi. Spēļu mērķis ir atkārtot dažādos matemātikas uzdevumu risināšanas paņēmienus, attīstīt sadarbības prasmes un apkopot iegūtās zināšanas par katru tēmu. Katra spēle ir paredzēta līdz 30 minūtēm, spēlē piedalās 2-4 komandas, katrā līdz 4 skolēniem. Spēles noslēgumā pēc iegūto punktu skaita tiek noteikts uzvarētājs. Digitālās darba lapas ir veidotas atbilstoši Ilzes Frances, Guntas Lāces u.c. autoru mācību grāmatai matemātikā. Tajās ir iekļautas teorijas, uzdevumu un radošo vai pētniecisko uzdevumu darba lapas. Lietojot jebkuru Lielvārds piedāvāto interaktīvo spēli vai darba lapu datorā ir jābūt instalētai legālai ActivInspire Professional Edition programmatūrai (IM; Lielvārds).

Līdz ar Interneta mājaslapu attīstību un daudzveidību, ir pieejamas vairākas vietnes, kuras piedāvā lejuplādēt dažādus interaktīvos mācību materiālus. Skolotājiem ir jābūt ļoti uzmanīgiem un jāatceras, ka interneta vidē ikviens var rakstīt un veidot to, ko vēlas. Informācijai vai aktivitātei, kuru piedāvājam skolēniem ir jābūt atbilstoši mācību saturam, patiesai un saprotamai. Populārākās vietnes interaktīvo materiālu ieguvei ir:

[www.smartboard.lv](http://www.smartboard.lv) – uzņēmums, kas piedāvā mūsdienīgas interaktīvās tāfeles un dažādas citas aktuālas tehnoloģijas, piemēram, interaktīvos galdus, skolēnu atbilžu balsošanas sistēmas, bezvadu planšetes, datu dokumentu kameras, konferences vadības programmatūru u.c. Uzņēmuma internetvietnē ir iespējams lejuplādēt dažādus interaktīvos mācību materiālus matemātikā (MM; Smartboard).

[www.activboard.lv](http://www.activboard.lv) – pieejami dažādi digitālie resursi matemātikā, kā arī Lielvārds piedāvāto digitālo darba lapu paraugi.

[www.skolotajs.lv](http://www.skolotajs.lv) – šajā vietnē visus materiālus veido un pievieno skolotāji, kuri ir ar mieru dalīties ar savu pozitīvo pieredzi. Šobrīd vietne vairs nav tik aktīva, bet tajā aizvien ir atrodami ļoti interesanti un noderīgi uzdevumi, spēles, prezentācijas un citas aktivitātes.

<http://www.dzm.lu.lv> – 3 gadu laikā veidots bagātīgs mācību materiāls, kurš palīdzēs apgūt jaunas tēmas, nostiprināt jau zināmu mācību saturu un paplašināt redzesloku. Mājaslapa piedāvā mācību materiālus gan pedagogiem strādājot klasē, gan skolēniem mācoties patstāvīgi. Skolēnu mācību materiālu izmantošanai datorā ir nepieciešama programma ActivInspire. Materiāli ir veidoti tā, lai skolēni apgūtu personīgi nozīmīgu, ar reālo dzīvi saistītu mācību saturu (DM un MM; dzm.lu).

Viens no labākajiem un veiksmīgākajiem veidiem, kā izraisīt skolēnos interesi par matemātiku, ir spēlēt spēles, un pašiem tās veidot. Interneta vidē ir pieejami daudzi materiāli, kuros doti spēļu noteikumi un pamācības kā tās veidot. Tā kā spēles pamatā ir matemātiskā likuma atklāšana, skolēni vieglā un sev interesējošā veidā apgūst nepieciešamo informāciju.

Bagātīgais interaktīvo materiālu klāsts ir devis iespēju skolniekiem mācīties patstāvīgi, strādāt savā tempā un pieejamā laikā. Skolotājiem, izmantojot jau gatavus interaktīvos

materiālus, ir iespēja veidot interesantas, mūsdienīgas un dinamiskas matemātikas stundas, neieguldot stundu gatavošanā visu savu brīvo laiku.

### 1.3. Interneta mājaslapas

Vēl pirms laika tradicionāla mācību stunda tikai saistīta ar mācību grāmatu lasīšanu un uzdevumu pildīšanu. Mūsdienās tehnoloģiju attīstība ir devusi iespēju mācīties internetā, risinot uzdevumus sev atbilstošā līmenī un darba tempā. Šīs mājaslapas var tikt izmantotas gan mācību stundās, gan mājas apstākļos. Piedāvāto uzdevumu klāsts ir plašs, sākot no ļoti viegliem testa jautājumiem, līdz ieskaitēm un eksāmeniem. Skolotāji online uzdevumus var veidot kā mājas darbus, ieskaites vai mācību stundu sastāvdaļu. Populārākā interneta vietnes ir uzdevumi.lv.

Mājaslapas uzdevumi.lv piedāvātās iespējas ir ļoti plašas. Skolēniem ir iespēja pildīt uzdevumus, neskaidrību gadījumā saņemt paskaidrojumus un vēlreiz pārbaudīt savas zināšanas ar līdžīgu, bet ne tādu pašu piemēru. Tā kā katram uzdevumam ir piedāvāti risinājuma soļi, skolēns var patstāvīgi apgūt mācību vielu un mācīties no savām kļūdām. Skolotājiem ir iespēja izmantot jau gatavus uzdevumus mājas darbu, testu vai ieskaišu veidošanā. Visi darbi tiek laboti automātiski un atzīmes ir ērti pārnest uz e-klases žurnālu. Šīs iespējas dod priekšrocību taupīt skolotāja laiku un skolēni savus vērtējumus saņem uzreiz (LPMP; uzdevumi.lv).

Viena no veiksmīgākajām dabaszinību un matemātikas mācība satura mājaslapām ir Dzm.lu.lv. Šajā mājaslapā visa informācija latviešu valodā ir pieejama gan reģistrētiem, gan neregistrētiem lietotājiem. Mājaslapā atrodas plašs teorētiskais materiāls, uzdevumi un uzdevumu risinājumu piemēri 7. -12. klases skolēniem. Atsevišķa sadaļa ir veidota pedagogiem, profesionālais pilnveidei, tajā ir pieejami dažādi metodiskie materiāli stundu veidošanai, gatavi stundu plāni, uzdevumi, kontroldarbi ar vērtēšanas kritērijiem. Uzdevumi pamatā, ir veidoti, pētnieciski un saistīti ar reālo dzīvi. Veiksmīgai materiālu izmantošanai būs nepieciešama programma ActiveInspire, Mājaslapas mērķis ir veicināt skolēnu un sabiedrības interesi par matemātiku un dabaszinātnēm (DM un MM; dzm.lu).

Wolframalpha.com – tiešsaistes mājaslapa, kura piedāvā jau apstrādātu informāciju dažādu tēmu vispārīgai vai padziļinātākai izpratnei. Mājaslapa piedāvā risināt dažādus matemātikas uzdevumus. Mājaslapas informācija ir angļu valodā (PIRMSP, 2016).

Teachertube.com – šajā mājaslapā ir atrodami dažādi lekciju ieraksti audio, video un attēlu formā, lai skolotāji no visas pasaules varētu apmainīties ar savu pieredzi un atsauktos uz citu skolotāju veidotajiem materiāliem. Šī mājaslapa ir liels palīgs mācību stundu veidošanā un plānošanā (PIRMSP, 2016).

Macibuvideo.lv – interneta vietne kurā pieejami dažādi, skolniekiem vienkārši saprotami, īsi teorijas un uzdevumu skaidrojumi video formātā. Šie mācību video dod iespēju katram

skolniekam mācīties savā tempā, kā arī attīstīt patstāvīgas mācīšanās prasmes. Videomateriālu klāsts ik pa laikam tiek papildināts. Mājaslapa ir bez maksas un latviešu valodā. (PM; macibuvideo.lv)

Vēl gribētos atzīmēt virtuālo mācību vidi miksike.lv, kurā skolēni un skolotāji var veidot un risināt dažādus matemātikas uzdevumus. Skolotāju darbu uzdevumu veidošanā būtiski atvieglo sagataves, kurās tikai jāievada nepieciešamā informācija. Uzdevumi tiek veidoti spēļu veidā, ir viegli saprotami un noder mācību procesa dažādošanai. Uz šo brīdi virtuālajā vidē atrodas vairāk nekā 200 dažādu skolotāju veidoti uzdevumi. Skolēni var tikt vērtēti ierastajā kārtībā vai anonīmi. Tiek nodrošināta arī atgriezeniskā saite, pareizās atbildes gadījumā dators ģenerē jaunu uzdevumu, savukārt kļūdoties skolēns saņem vieglāku uzdevumu un savas kļūdas analīzi (E-uzdevumi; miksike).

#### **1.4. Programmas**

Informācijas tehnoloģiju daudzveidību matemātikas stundās nosaka, ne tikai skolā pieejamais tehniskais aprīkojums, bet galvenokārt skolotāju zināšanas darbā ar tām. Bieži vien ir novērots, ka skolotāji baidās no visa jaunā un labāk izvēlas vienvēidību, bet stabilitāti un drošību. Viena no sarežģītākajām lietām ir dažādu datorprogrammu apgūšana un izmantošana.

Izmantojot Aijas Cunska promocijas darba ietvaros veikto pētījumu, var teikt, ka skolotāji brīvi izmanto Microsoft Office piedāvātās pamatprogrammas – Word, Excel un Power Point. Visbiežāk tās tiek izmantotas personīgās vajadzībās, tekstu rakstīšanai vai noformēšanai, datu apstrādei vai prezentāciju veidošanai (Cunskā, 2013).

Sarežģītāk ir ar speciālajām programmām, ģeometrijas programmas var iedalīt divās grupās. Relatīvo mērījumu, ģeometrisku lielumu un formu izpētē palīdzēs divdimensionālas programmas - Cabri Geometre, The Geometer's Sketchpad, TINspire, GeoGebra u.c. Attīstīt telpisko domāšanu un vizualizēšanas prasmi, eksperimentējot ar ģeometriskiem ķermeņiem, to leņķiem un izklājumiem palīdzēs trīsdimensionālās programmas - Yenka 3D shapes u.c. Viena no pašas par sevi bagātākajām ģeometrijas programmām ir Geonext, to var salīdzināt ar matemātikas laboratoriju, tā piedāvā izvirzīt hipotēzes, veikt pētījumus un meklēt likumsakarības (Cunskā, 2013).

Pēdējā laikā arvien vairāk tiek veidoti dažādi GeoGebra apmācības semināri skolotājiem. GeoGebra ir dinamiska matemātikas programma, kas palīdz mācību procesu veidot interesantāku un labāk izprast matemātiku, padarot to reālāku. Šī programma sniedz iespēju skolotājiem pašiem veidot interaktīvus tiešsaistes materiālus vai izmatot GeoGebraTube jau gatavos materiālus. GeoGebra ir lielisks palīdz skolēnu telpiskās domāšanas attīstībai, kā arī to var izmantot mācoties par funkcijām, statistiku, telpiskajiem ķermeņiem un to virsmu

izklājumiem, ģeometriskiem pārveidojumiem un citām tēmām. GeoGebra apvieno sevī zināšanas par ģeometriju, algebru, statistiku, matemātisko analīzi un pat zīmēšanu. Tā attīsta skolēnu matemātisko domāšanu, izskaidro formulas un sakarības skolēniem saprotamā veidā. Mācību stundas ar GeoGebra vienmēr ir mūsdienīgas un interesantas (DMWG; Geogebra.org).

Izmantojot matemātikas datorprogrammas, skolēni iegūst daudz lielāku priekšstatu par ģeometrisku lielumu sakarībām. Strādājot ar interaktīvajām lietotnēm, skolēni ievēro dažādas konstrukcijas detaļas un īpašības, kuras uz papīra vai tāfeles nemaz nevar tik viegli attēlot.

Algebras apgūšanai skolotāji var izmantot tādas programmas kā - Desmos Graphing Calculator, Photomath, Mathematica, Maple, Reduce, Derive, LiveMath, Macsyma, MathCAD u.c. Šo programmu izmantošana skolēnos attīsta dažādas prasmes, kā, piemēram, skolēni vieglāk spēj tikt galā ar dažādām matemātikas problēmām, risina algoritmiskus uzdevumus un programmē. Šīs programmas gan skolotājiem, gan skolēniem kalpo arī kā izziņas, motivācijas un sociāls rīks (Cunška, 2013).

Desmos Graphing Calculator – bezmaksas programma, kas būs lielisks palīgs gan skolotājiem, gan skolēniem. Atrīsina jebkuru vienādojumu. Vienādojumus attēlo grafiski, norāda grafiku maksimumu un minimumu, krustošanās punktus u.c. raksturojošas lietas. Programmas lietošana ir ļoti vienkārša un saprotama (EMWD; Desmos).

Photomath – programma, kura atrisinās jebkuru vienādojumu, nevienādību, integrāli vai atvasinājumu dažu sekunžu laikā. Skolēnam jāuzraksta nepieciešamais piemērs uz lapas, jāieslēdz programma un jāpiesien mobilais tālrunis pie piemēra, tā, lai tas parādās uz ekrāna, atbilde ar detalizētiem risinājuma soļiem būs redzama dažu sekunžu laikā. Programma spēj atpazīt rokrakstu, risināt vienādojumu, attēlot to grafiski (Photomath).

Viena no populārākajām funkcijas grafiku zīmēšanas un statistikas informācijas attēlošanas programmām ir GPS – Graph Plotting Software.

Plaši attīstās QR (Quick Response Code) kodu izmantošana. Šos kodus mēs bieži redzam sev apkārt uz precēm uz piepakojumiem, pieminekļiem, grāmatām, stendiem un plakātiem. QR kods ir balts kvadrātisks laukums, kurš aizpildīts ar mazāka izmēra, bet noteikta lieluma melniem kvadrātiem. Tādā veidā informācija tiek iekodēta, kuru pēc tam ar speciālu programmu palīdzību var nolasīt, programmas lietotājs nonāk konkrētā interneta vietnē. QR kodā var iekodēt ļoti dažādu informāciju – mājaslapas, datus, vizītkartes un uzdevumus. Lielākā daļa mūsdienu mobilo telefonu spēj nolasīt šos kodus un dažu sekunžu laikā iegūt nepieciešamo informāciju (Sarcevičs, 2015).

Veiksmīga mācību procesa neatņemama sastāvdaļa ir formatīvā vērtēšana. Tās īstenošanai skolotāji var izmantot dažādas programmas, piemēram, Socratic vai Kahoot.

Programmu Socratic var uzskatīt par lielisku alternatīvu balsošanas pultīm. Ar šīs programmas palīdzību var veidot dažādas aptaujas, skolēniem redzamas sacensības, kurās uzvar tā komanda, kura ātrāk atbild uz jautājumu. Skolēni ātri reflektē par stundā apgūto. Šo programmu var lietot jebkurā mobilajā telefonā, datorā vai planšetdatorā. Veidojot aptauju, skolotājiem ir nepieciešams dators ar interneta pieslēgumu, programmā būs jāreģistrējas tikai skolotājiem, veidojot savu klasi (Vaivode, 2014).

Izmantojot programmu Kahoot, skolēni, pildot testus, balsošanas pulšu vietā izmanto mobilo telefonu. Programma ir krāsaina, uzmanību piesaistoša un salīdzinoši vienkārša lietošanā. Skolēni Kahoot programmā veidotos testus uztver kā spēli un labprāt ar to darbojas gan matemātikas stundās, gan mājās (Kahoot; play google).

Speciālo programmu izmantošana un iekļaušana mācību procesā ir tikai sākuma stadijā. Aizvien biežāk tiek veidoti dažādi kursi skolotājiem, kuros tiek iegūts priekšstats par izvēlēto programmu, apgūti pamatrīki un pamatiespējas. Programmas iekļaušanai mācību vidē ir nepieciešama skolotāja interese un vēlme ar to strādāt ikdienā. Sākums vienmēr ir grūts, bet vēlāk, tas nes vairāk augļus, nekā mēs gaidījām.

## 2. DIGITĀLĀS PAAUDZES PUSAUDŽU VECUMPOSMA ĪPATNĪBAS

Frāze - "kad mēs augām, tad gan tā nebija!", kā mantojums tiek nodota no paaudzes paaudzē. Spurainie pusaudži – kā viņus uzrunāt, savaldīt, saprast un samīļot? Atbilde ir pavisam vienkārša – būsim iecietīgi trīs četrus gadus.

### 2.1. Pusaudžu vecumposma īpatnības

Cilvēka attīstība ietver sevī bioloģisko, sociālo un personības attīstību. Pusaudzis ir cilvēks vecumā starp bērna un jaunieša gadiem. Šajā vecumā ar cilvēku notiek būtiskas pārmaiņas, viņš tiecas kļūt neatkarīgs un patstāvīgs, attīstās pašaudzināšanas tieksme, veidojas pašapziņa un pašvērtējums (PSV, 2000).

Pēc E. Maslo rakstītā zinātniekiem nav vienota viedokļa par pusaudžu vecumposma hronoloģiskajām robežām. Katrs no mums attīstās savādāk, īpaši jaunie cilvēki. Bieži vien skolās ir vērojams, ka vienāda vecuma skolēni sasniedz izteikti dažādas attīstības pakāpes (Maslo, 2003). Piemēram, situētās ģimenēs, attīstītās valstīs, bieži vien bērnam tiek dots pietiekoši ilgs laiks, lai kļūtu pieaugušam, savukārt pretēja parādība, ir novērota, trūcīgajās valstīs, kurās bērniem pieaugušiem un patstāvīgiem ir jākļūst ļoti agrā vecumā. Mums visapkārt ir daudz dažādu ģimeņu, kurās aug vairāki bērni, un nav teikts, ka viņi visi attīstīsies vienādi, vienādā tempā. Taču, neraugoties uz individuālo personību un sabiedriskām atšķirībām, pastāv būtiskas kopsakarības. Pusaudžu vecums vidēji bērniem ir no 7.–9. klasei, tie ir 12 – 15 gadi. Klasiskā attīstības psiholoģija pusaudžu vecumu iedala trīs posmos: agrīnās pubertātes posms, pubertāte un adolescence. Jāatzīmē, ka mūsdienās pubertāte bērniem iestājas ātrāk, nekā tas bija mūsu vecmāmiņām un vectētiņiem (Nīča u.c., 2003).

Pusaudžu vecumposmu var nosaukt par visproblemātiskāko, jo notiek strauja dzimumnobriešana, kas skar gan ķermeni, gan psihi. Šajā posmā katrs bērns ir personības meklējumos, visbiežāk šī perioda beigās pusaudzis atrod savu identitāti un piederību kādai sabiedrības grupai. Ja tas tomēr nenotiek, meklējumi turpinās nākamajā attīstības posmā, bet, ja tomēr arī tā nenotiek, tad bērnam var izpausties dažādas neirozes pazīmes – agresivitāte, infantilisms, sfrustrācijas un depresija. Nestabils dvēseles stāvoklis ir viena no galvenajām izmaiņām pusaudzī (Kempbels, 2004).

Pusaudžu vecums ir laiks, kurā viņam gribas būt pieaugušam, bet tomēr viņš nevar sakoncentrēt savu uzmanību uz vienvērtīgiem un ilgstošiem uzdevumiem, piemēram, monotonu runas stilu. Tomēr šajā pašā laikā nevar teikt, ka pusaudzis ir bērns, jo pārlietu liela

uzmanība un “auklēšanās” var viņu atgrūst no patstāvības veidošanas un mācību satura apgūšanas (Kempbels, 2004).

Sadarbība un saskarsme ar saviem vienaudžiem pusaudžu vecumā ieņem būtisku lomu, jo ļoti svarīgs ir apkārtējo cilvēku viedoklis un jo īpaši vienaudžu spriedums un vērtējums. Skolotājam, akcentējot mācība satura izvēle, ir jāizvēlas attiecīga mācību darba forma. Skolēni ar lielu prieku izvēlas strādāt grupās, kurās ir iespējams realizēt savas sadarbības vajadzības (Andersone, 2004).

Līdz ar pusaudžu gadiem bērniem parādās izpratne par lietu kopsakarībām, rodas mulsinošas un satraucošas atziņas, strauji attīstās loģiskā domāšana. Strādājot ar bērniem šajā vecumposmā, ir jāatceras, ka viņu uztvere ir krasi melnās vai baltās krāsās. Pirmajā pusaudžu attīstības posmā pastāv zināma kautrība starp meitenēm un zēniem. Pusaudžu izturēšanās bieži ir pretrunīga un neapreķināma (Kempbels, 2004).

Veiksmīgai sadarbībai, pusaudžiem ir jādod iespēja:

1. veselīgai attīstībai ģimenē un skolā;
2. zināšanu iegūšanai, tai skaita arī par savu nobriešanu un attīstību;
3. iegūt dzīvei nepieciešamās prasmes (veidot savstarpējas attiecības, pieņemt lēmumus, aizstāvēt savu viedokli u.c.);
4. celt savu pašcieņu;
5. uzņemties atbildību par saviem vārdiem un darbiem;
6. izvirzīt mērķi un to īstenot (Andersone, 2004).

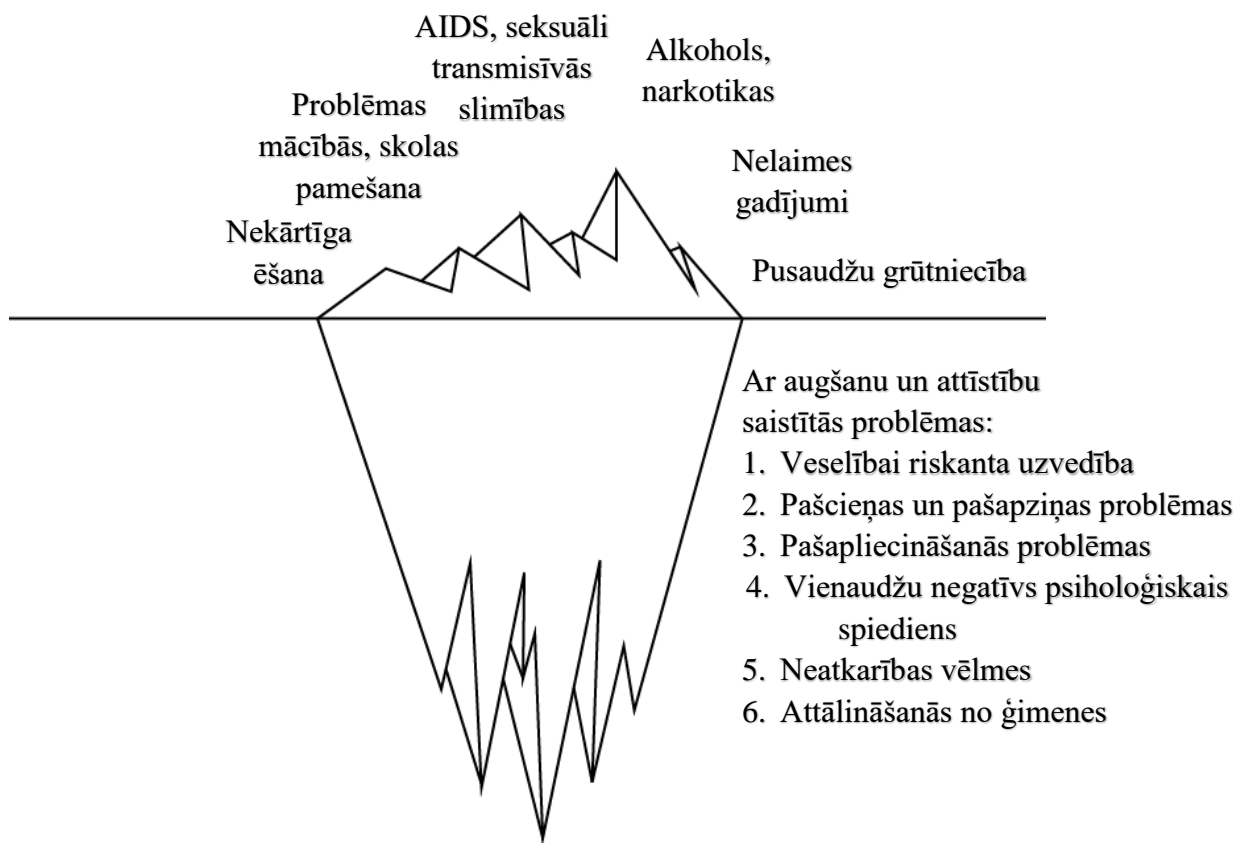
Mūsu bērni ir mūsu un sabiedrības atspulgs. Tas, kas notiek pieaugušo pasaulē gribam vai negribam, dublējas skolēnu uzvedībā. Bieži vien vecāki meklē atbildi uz jautājumu – kā palīdzēt savam pusaudžim? Vienkāršākais veids ir saglabāt pozitīvu kontaktu, būt iecietīgam un censties izprast bērnu. Izmaiņas sākt ar sevi un rādīt pozitīvu paraugu. Vecākiem ir jārūpējas, lai vide apkārt pusaudžim būtu droša, tīra, estētiski patīkama un veselību veicinoša. Pusaudzis ir jānudina lietderīgi un patīkami pavadīt savu brīvo laiku, apmeklējot sporta nodarbības, pulciņus, mākslas vai mūzikas skolu. Vecākiem ir nepieciešams radīt iespēju pusaudža sabiedriskai aktivitātei. Noteikti nevajadzētu izbēgt no vecākiem nepatīkamām tēmām, atklāti diskutēt par smēķēšanu, alkoholu un narkotiskām vielām (Andersone, 2004).

Vecumposmā no 10 līdz 13 gadiem bērniem ir raksturīgs nemiers, tieksme uz palaidnībām, ietiepība un iedomība, līdzsvara trūkums, pārlietu liela enerģija, kas izskaidrojama ar bioloģiskām pārmaiņām. Nobriest pieres daivu garoza, un izveidojas abstraktā, loģiskā domāšana. Bērns savu rīcību un rīcības sekas pilnībā spēj iztēloties domās. Šajā vecumā ne skolotājam, ne vecākiem nevajadzētu prasīt no bērna solījumus, ka viņš tā vairs nekad nedarīs, līdz ar prasību ilgtermiņā kaut ko apņemt, mēs mācām bērnu neturēt doto

vārdu. Sākumā bērns to pārdzīvo, bet ar laiku pierod pie jaunās situācijas un tad pārdzīvojam mēs (Borns u.c., 2000).

Iepriekš minētais nenozīmē, ka mums pieaugušajiem šajā vecumposmā nevajadzētu izrādīt savu neapmierinātību par nesaprātīgu rīcību vai nenoteikt robežas. Tas noteikti ir jādara, tikai mums nevajadzētu naivi cerēt, ka bērns vairs nekad nekļūdīsies un nepārkāps robežas, tā dzīvē nemēdz būt, un lai tikai vecākiem piemītošo, gandrīz neizsmeļamo pacietību stiprina doma, ka neatlaidīgi mācot bērnu tikt galā ar visām dzīves grūtībām, mēs kļūstam par vislabākajiem vecākiem (Rašcevska u.c., 1999).

Mūsdienu dzīvē bērniem ir ļoti daudz viegli sasniedzamu baudu, taču bieži vien viņi nevar objektīvi novērtēt, kas no tā visa viņiem ir derīgs. Daudzu pusaudžu vecākiem ir līdzīgs pamats raizēm, jo viņi nespēj ietekmēt bērnu pieņemt apdomīgus lēmumus, viņi iespējams pat nezina, kā ir pagājusi bērna diena, jo par to vienkārši nerunā vai apmainās ar ļoti vispārinātām frāzēm. Bērna dzīvē lielu lomu spēlē draugi, kuri bieži vien ir vienaudži un nav ne drusku prātīgāki. Pusaudžus nesaista sava labklājība nākotnē, līdz ar to viņi neprot patstāvīgi mācīties un arī nevēlas to darīt. Daudzi nespēj izskaidrot savas rīcības motīvus, pamet ārpusklases nodarbības, “skrien” pakal vienaudžiem (Rašcevska u.c., 1999). Pusaudžu un jauniešu veselības problēmas kā aisbergu ir attēlojis Roberts Golds. Tajā ir redzamā un neredzama daļa.



2.1.att. **Tiņu attīstības problēmas un sekas** (Puškarevs, 1999).

Kā redzams attēlā 2.1. mēs nevar nošķirt pusaudžu veselības problēmas un emocionālo stabilitāti un mācībām skolā. Ja problēma rodas vienā no minētajām augšanas un attīstības jomām, tas uzreiz ietekmē visu aisberga redzamo daļu.

Dzīve rāda, ka vecākiem un pedagogiem visu iepriekš minētu bērnam būtu jāšāk mācīt no 3 līdz 4 gadu vecuma. Pusaudžu vecumā vecāku ietekme strauji mazinās, un tad šī mācīšana prasa daudz vairāk laika un nervu šūnu. Audzināšanu var salīdzināt ar veselības profilaksi, kas vienmēr ir lētāka, patīkamāka un efektīvāka par pašu ārstēšanu (Raščevska u.c., 1999).

Pārmaiņas sabiedrībā ietekmē pusaudžu un vecāku attiecības. Vecāki bieži vien ir pārņemti ar savu darbu un materiālo problēmu risināšanu, viņi nejūtas droši, jo auguši citā laikā un sabiedrībā, kurā bija cita vērtību orientācija. Savukārt pusaudži apmulst un jūtas nedroši risinot sarežģītas situācijas. Ar jaunās paaudzes cilvēka izaugsmi un attīstību ģimenes audzināšanas ietekme pakāpeniski samazinās – jaunie cilvēki savas gaitas un ieceres tiecas izlemt aizvien patstāvīgāk. Vecāku ietekme uz pusaudzi ir vērojama tajās ģimenēs, kurās ir izveidojies pozitīvs kontakts. Bērnībā un pusaudžu gados cilvēku audzina galvenokārt vecāki, tad vēlāk aizvien vairāk pieaug sabiedrisko organizāciju un darba vietas ietekme (Raščevska u.c., 1999).

Vienaudžu socializējošā ietekme īstenojas, uzņemot informāciju, pieļaujot, ka tā var būt izkropļota, un atdarinot paraugus. Bērni kuriem ir zems pašcieņas līmenis vieglāk pakļaujas grupas negatīvajam psiholoģiskajam spiedienam, tāpēc ir būtiski sekmēt pusaudža pašcieņu un mācīt, kā atvairīt negatīvu psiholoģisko spiedienu. Socializējošā ietekme ir daudzām ikdienas dzīves situācijām, kuru vērotājs vai līdzdalībnieks ir pusaudzis. Pusaudža rīcības mērķus un motīvus nosaka vajadzības un intereses, ko regulē viņa morālā pārlicība. Tieši šajā vajadzību attīstības līmenī parādās personības izaugsme. Zinot bērna intereses un vajadzības, viņa darbības motīvus un mērķus, mēs varam spriest gan par viņa personības attīstības līmeni, gan arī aptuveni noteikt tās turpmākās attīstības prognozes (Raščevska u.c., 1999).

Vecāku galvenais uzdevums ir, neiedragājot pusaudža pašapziņu, palīdzēt to veidot. Visa vecuma bērniem ir nepieciešami skaidri noteikumi un robežas. Vecāku un skolotāju centieni iestāstīt, kā jādara un ko darīt nedrīkst, visticamākais nevainagosies ar panākumiem. Noteikumiem ir jābūt saskaņotiem un līdz tiem ir jānonāk pašam pusaudzim. Neskatoties uz to, ka nāksies meklēt kompromisu, vecākiem ir jāpaliek stingriem uz svarīgākajām robežām. Pusaudzim, kura uzvedība vēl nav noturīga un nostabilizējusies, sevišķi nepieciešams, lai vecāki viņu paslavē un apstiprina, ka viņš ir uz pareizā ceļa. Neveiksmes gadījumā pusaudzis ir jāuzklausā un jānodod iespēja viņam situāciju labot. Noteikumu neievērošanas sekām ir jābūt skaidri atrunātam (TTT Latvian).

Mūsdienu ģimenes diezgan būtiski atšķiras no agrāko laiku ģimenēm. Mainās materiālā nodrošinātība, ģimeņu stabilitāte, kā arī bērnu un vecāku savstarpējās attiecības. Pusaudzis vēlas sev interesantus vecākus, tādus, kas spēj sniegt kaut ko jaunu. Viņš sevišķi lepojas, ja viņa vecākus pozitīvi novērtē vienaudži. Neskatoties un nedalot ģimenes pārstāvjus paaudzēs, viņiem visiem ir uzdevums izveidot emocionāli līdzsvarotas, savstarpēji pieņemamas, brīvas un neatkarīgas attiecības. Šāda vide apkārt bērnam palīdzēs atrisināt jebkuras pretrunas, domstarpības un neveiksmes. Jebkuras problēmas ir jārisina, jo tikai tā var iegūt pieredzi un saprast, kā un kāpēc tas jā dara. Lielākās domstarpības, mācībās, draugu izvēle, ir jārisina sarunas veidā, pārrunas ar vecākiem veicina pašaktualizācijas iespēju realizāciju, veidojot ciešus emocionālos kontaktus, tādejādi pusaudži spēj vienmēr un it kā no jauna ieraudzīt parastas lietas.

Šis vienkāršais un reizē mulsinošais jautājums – “Kas es esmu?” – pusaudžos spēj izraisīt spēcīgu trauksmes izjūtu. Pirms meklēt atbildi uz to, pusaudžiem ir jāizveido stabila un noturīga identitātes izjūta (Borns u.c., 2000).

Ļoti lielu lomu pusaudžu attīstībā ieņem vecāki. Ledu var salauzt pieaugušais ar pacietību, mīlestību un ticību, ka tas izdosies. Jau Aristotelis piektajā gadsimtā pirms mūsu ēras aprakstīja pusaudžu vecumu, kā pārejas posmu no bērnības uz pieaugušo dzīvi. Pusaudzis bieži izjūt iekšēju konfliktu, reizē vēloties atdalīties no saviem vecākiem, un kļūt patstāvīgam, gan arī justies emocionāli drošs. Šo drošības sajutu, kā arī finansiālo nodrošinājumu spēj sniegt tikai vecāki.

Ir vērts paturēt prātā, ka cilvēka mūžs ilgst vidēji 80 gadus. No sākuma ir 11-12 gadus ir bērnība, tad 3-4 gadus pusaudžu vecums, bet jaunība un pieaugušā dzīve ir viss pārējais mūžs. Paskatoties uz šiem skaitļiem, var aizdomāties, varbūt ir vērts ieguldīt vairāk, lai pēc tam ar gandarījumu redzētu savas atvasītes veiksmīgu un drošu gājieni pa dzīvi.

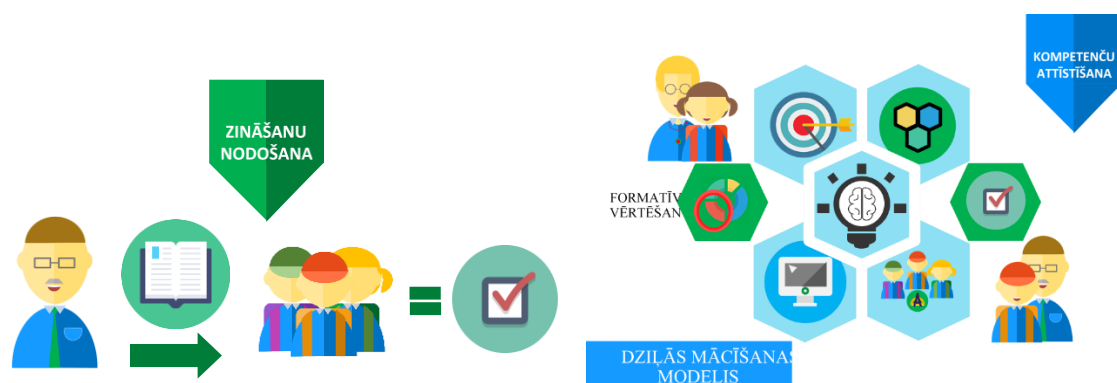
## **2.2. Digitālās paaudzes uztveres īpatnības un vēlamie darbības paņēmieni**

Pēdējie pieci gadi izglītībā iezīmējas ar digitālo inovāciju pieteikumu. Izglītības tirgū ienāk jauna, citāda paaudze – tehnoloģiski avancēta, globāli orientēta, vizuāli domājoša, ātra, drosmīga un prasīga.

Mūsdienās vēl aizvien skolās ir sastopas mācību stundas, kurās skolotāji skolēniem nodod gatavas zināšanas, informācijas veidā, un pēc kāda laika pārbauda vai skolēni tās ir iegaumējuši un spēj lietot pēc parauga. Izziņas procesu attīstībā galvenais ir iemācīt skolēniem pašiem veidot savus spriedumus, atbilstoši lietot jauniegūtos jēdzienus, attīstīt abstrakto un teorētisko domāšanu. Būtiska ir arī spēja improvizēt, eksperimentēt, izvirzīt patstāvīgus spriedumus, nevis

atkārtot kāda cita viedokli. Sasniedzot mērķi un attīstot izziņas aktivitātes formas, veidojas darbības produkts. Produktā iemiesojas gan zināšanas, gan prasmes, gan bagātinātā pieredze.

Pārmaiņas skolā sākas ar skolotājiem. Kā atzīmēja S. E. Fjelds: „Skola sākas un beidzas ar saviem skolotājiem”. Visa panākumu atslēga ir skolas personāla un skolotāju ieguldītajā darbā. Skolotāji ir vidutāji starp pasauli, kas strauji attīstās, un skolēniem, kuriem tajā būs jāiekļaujas. Prasības pret skolotājiem arvien pieaug, skolotājiem ir jāstrādā ar dažādām skolnieku grupām, jāprot izmantot jaunākās informācijas tehnoloģiju iespējas, jāpielieto individualizētu mācīšanās pieeja un jāpalīdz skolēniem apgūt neatkarīgu mācīšanos visu mūžu. Mūsdienās skolotājs vairs nav gids vai instruktors, drīzāk fasilitators – mācību procesa veicinātājs. Fasilitators palīdz panākt individuālu mācību satura izpratni un veicina brīvu domāšanu (Marute, 2012).



2.1.att. Tradicionālais un dziļais mācīšanās modelis (MSKP, IZM)

Skolēns, kurš mācību procesā saņem atbalstu no skolotāja, ir apņēmīgs un mērķtiecīgs mūžizglītības procesā. 2.2.1. attēlā ir parādīts, ka mācību procesa dalībnieki nav tikai pasīvi saņēmēji, jaunas informācijas ieguve ir process un tā dalībnieki ir nemitīgā attīstībā, veidojot savu viedokli un uzskatus. Ideālā variantā arī skolotājs ir procesa dalībnieks, kurš savlaicīgi nodrošina pozitīvu un mainīgu mācību vidi (Marute, 2012).

Arvien biežāk mēdijos un arī mūsu ikdienā izskan viedoklis, ka sākusies ceturrtā industriālā revolūcija. Sākumā kā vienkārša saziņa e-pastos un sociālajos tīklos, tagad tehnoloģijas ir izaugušas līdz veselību uzraugošām lietotnēm un autonomo transportlīdzekļu izstrādei, tāpēc nevienam vairs nav šaubu par tehnoloģiju iespējām. Jaunieši ir ļoti atvērti visam jaunajam un labprāt apgūst modernas ierīces, dažādas programmas u.c. tehnoloģijas iespējas.

Skolotājiem pusaudži ir jāuzrunā, ņemot vērā viņu intereses un vajadzības, aktīvi un radoši jāiesaista viņi jebkurā mācību procesa daļā. Jauniešu stiprās puses jāizmanto viņu attīstības veicināšanā. Nevaram gan aizmirst, ka skolotājiem un skolēniem ir jākoncentrējas uz mācību mērķi, tehnoloģijas ir tikai līdzeklis, kā to sasniegt. Skolotājs ir mācību mērķu dizainers,

scenārija autors un režisors, tieši skolotājs ieliek darbā vērtības, kas skolēnam ir jāsasniedz, atstājot skolēna paša ziņā digitālās prasmes (UNESCO, 2017).

Mēs nevaram strikti nošķirt pusaudžu vajadzības no mūsu vajadzībām. Mēs paši esam veicinājuši to, ka mūsdienu skola ir tendēta uz individuālo darbu un individuālajiem sasniegumiem. Atliek vien mainīt skolēnu priekšstatu par izmantojamajām tehnoloģijām - no tehnoloģiju pašmērķības uz to funkcionalitāti noteiktu mērķu sasniegšanai. Tehnoloģijas rada pilnīgi jaunas iespējas cilvēku saziņā un sadarbībā. Uzdotot pusaudžiem veikt kādu uzdevumu vai eksperimentu, neteiksim priekšā ceļu un rezultātu. Jaunieši paši izdomā, ar kādām tehnoloģijām sadarbosies, piemēram, var veidot videomateriālu vai multimedijas prezentācijas. Mums jārada iespējas jauniešiem izmantot izteiksmes līdzekļus, kas runā šodienas valodā. Saturu pedagogi var piedāvāt, bet nedrīkst uzspiest. Skolai ir jāpalīdz radīt un iztēloties nākotni (UNESCO, 2017).

21. gadsimtā pedagogs nav vienīgais informācijas devējs, pusaudži mācās viens no otra, mācās kopienās. Pareizi izmantota digitālā vide nav tikai saziņas vieta, bet iespēja mācīties paust savu viedokli un risināt problēmas. Pusaudži sociālo vidi izmanto zināšanu konstruēšanai un attēlo iegūto zināšanu pielietojumu dzīvē. Metodiski digitālā vide skolās izpaužas kā grupu diskusijas, aptaujas, blogi utt. Pedagogiem ir jāatceras, ka viņi ir mērķu virzītāji, bet līdzekļus nonāksanai līdz mērķim bērni atrod paši (UNESCO, 2017).

Bieži vien pusaudži sūdzas, ka nespēj atcerēties lielu informācijas apjomu, bet tas ir tikai mīts, mācību procesā būtiski ir izprast un veidot likumsakarības, nevis atcerēties noteiktu informāciju vairākkārt, to atkārtot. Līdz ar informācijas pieaugumu skolēniem ir jāiemācās tā sistematizēt, veidojot shēmas, tabulas, domu kartes utt. Skolotājs var mudināt skolēnus veidot dažādus uzskates materiālus izmantojot mūsdienu tehnoloģijas iespējas (Puškarevs, 2001).

Daudzos pētījumos ir apskatīta lasīšanas nozīme bērna vārdu krājuma, empātijas, akadēmisko zināšanu un iztēles attīstībā. Līdz ar pasaules attīstību grāmatas ir pieejamas digitālā formā, tomēr tas nemazina iespiesto izdevumu pievilcību. No mazām dienām vecāki lasa grāmatas saviem bērniem. Pavadītais laiks kopā veicina emocionālo saikni, bērni jūtas droši un mīlēti. Nedalīta uzmanība, klausoties kārtējo stāstu, ir viena no labākajām bērniības atmiņām. Cilvēkiem patīk pieskarties grāmatām, tās aplūkot un pat smaržot. Ar iespējamām grāmatām bērniem tiek dota iespēja šķirot, kārtot, pārskatīt, vākt un krāt. Pētījumi norāda, ka digitālā vidē bērni lasa vienatnē, līdz ar to ar ekrānu aizstājot vecāku klātbūtni. Lasot reālu grāmatu, pastiprinās bērna sajūtas, tā ir vieglāk uztverama. Mūsdienu pasaulē, kurā dominē digitāli brīvā laika pavadīšanas līdzekļi, bērnos parādās arvien lielāka nepieciešamība pēc taustāmām lietām. Digitālā pasaule viennozīmīgi ir moderna, bet tas nav galvenais, galvenais

ir rast iespēju piekļūt sev mīļiem autoriem, personāžiem, ilustratoriem un zīmoliem, ar iespēju to paturēt tikai sev (Egmont, 2016)

Literatūrā ir aprakstītas ļoti daudz un dažādas mācību metodes, R. Andersone raksta, ka jebkuru tēmu var apgūt tikai skolniekiem, sadarbojoties, diskutējot, pētot dažādas sakarības un attiecības. Tādā veidā mācību procesa rezultātā skolniekiem veidojas prasme strādāt grupā, diskutēt un argumentēt savu viedokli. Matemātikā jebkurš uzdevums var tikt uzskatīts par problēmu. Radot problēmas risinājumu grupā, skolēni ne tikai apgūst mācību saturu, bet arī pilnveido savas sociālās prasmes, uzklausa citu viedokli, sadarbojas un rod kompromisu, kas pusaudžiem ir ļoti aktuāli (Andersone, 2004).

Pedagoģijas profesors D. Prets skaidro, ka pusaudži problēmu labāk saprot, jo to pārrunā savā starpā nevis risina vienatnē. (Prets, 2000)

Izmantojot mūsdienu tehnoloģijas iespējas, nedrīkst aizmirst par atkarības veidošanos no interneta un datorizētām ierīcēm. Par datoratkarību var spriest salīdzinot datora izmantošanas biežumu ar citām brīvā laika pavadīšanas nodarbēm. Lietojot datoru lielai daļai pusaudžu zūd laika izjūta. Šai atkarībai vairāk tiek pakļauti zēni, pusaudži, kas jūtas vientuļi un ir apcelti skolā. Ļoti lietderīgi veikt informējošus pasākumus par datora un interneta jēgpilnu lietošanu skolā. Datorizētu atkarību skolā ir jākontrolē skolotājiem, skolas vadībai, bet mājas visa atbildība jāuzņemas vecākiem. Datormāns ir tas pats narkomāns, un pārmērīga to lietošana var nest ļoti bīstamas sekas pusaudža psihei un vispārējai attīstībai (Atlāce, 2004).

Neviens šobrīd īsti nevar pateikt kā un cik strauji visas mūsdienu izglītības inovācijas ietekmēs tradicionālo izglītību un izglītības lauku kopumā. Iespējams, digitālās izglītības trends pārsprāgs kā liels burbulis un kļūs par zinātkāru pieaugušo izglītošanās rīku dažādu kursu pārbagātā un standartu izzūdošā pasaulē. Bet ļoti iespējams, ka tieši jaunās paaudzes atšķirīgums noteiks pārmaiņu dziļumu un ātrumu mūsdienu izglītībā.

### 3. INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJU IZMANTOŠANAS PEDAGOGISKĀ PIEREDZE

Izlasot vai izdzirdot vārdus mūsdienīga mācību stunda, varētu domāt, ka prātā uzreiz nāk dažādas datorizētas ierīces, aplikācijas un interneta izmantošanu. Taču tā nebūt nav. Lielākā daļa no uzrunātajiem ekspertiem uzskata, ka mūsdienīga mācību stunda ir vērsta un sadarbību. Sadarbība notiek gan starp skolnieku un skolotāju, gan galvenokārt starp skolnieku un skolnieku. Šajās stundās skolēni strādā patstāvīgi un ieinteresēti. Skolotājs spēlē tikai konsultanta lomu, un stunda ir nesusi konkrētu ieguldījumu pret katra skolēna spējām.

Kā atzīst eksperti, tehnoloģiju izmantošanai, mācību stundā, ir nozīmīga vieta, bet tās ir jāizmanto ar jēgu un to nevar būt pārmērīgi daudz. Tehnoloģijām kā palīgam ir jāiet pēc nevis pirms matemātikas. Z. Romanovska uzskata, ka informācijas tehnoloģijām ir jābūt izklaidējošām, bet ar informatīvu saturu. L.Krieviņa skolā pieejamās tehnoloģijas izmanto formatīvās vērtēšanas realizēšanai.

Katrs pedagogs maksimāli cenšas izmantot savas skolas pieejamās informācijas tehnoloģijas. Skolotāji aktīvi lieto interaktīvo tāfeli, planšetdatorus, mobilos telefonus u.c. ierīces. Pēc skolotāja J. Dūrēja novērojumiem mobilie telefoni mūsdienu cilvēkiem ir kā trešā roka, bez kuras ikdiena nav iedomājama. Veiksmīgi veidojot mācību stundas un izmantojot attiecīgās matemātikas programmas, mobilais telefons spēj aizvietot balsošanas pultis, dokumentu kameru un planšetdatoru. Skolotājiem vairs nav nepieciešams plašs tehnoloģiskais klāsts klasē. Šodien katram skolniekam kabatā ir mobilais telefons, tā ir lieta, kas pieder viņam pašam, viņš tajā prot aktīvi darboties, izturas pret to ar atbildību un spēj novērst dažādas nebūšanas.

Līdz ar interneta un aplikāciju attīstību, paplašinājies ir arī matemātikas programmu klāsts. Eksperti atzinīgi novērtē GeoGebra, Socrative, Desmos Graphing Calculator u.c. programmas. Mācību stundās tiek izmantoti dažādi gatavie materiāli, kā arī skolotājiem ir iespēja veidot tos pēc saviem uzskatiem. Izmantojot gatavus interneta resursus, skolotājiem vispirms tie ir jāpārbauda un jāpārlicinās par informācijas aktualitāti un precizitāti. Programmu izvēlē galvenie kritēriji ir vienkāršā, bet jēgpilna to lietošana.

Latviešu valodā veiksmīga mājaslapa ir uzdevumiem.lv, tajā tiek piedāvāti dažādi uzdevumi, uzdevumu risinājuma gaita un pareizās atbildes.

Jaunums skolā ir QR kodu izmantošana mācību stundās, kā atzīst L. Krieviņa, skolēni ļoti veiksmīgi spēj ar tiem strādāt un ir iespēja ietaupīt mācību stundas laiku.

Veidojot mācību stundu ar informācijas tehnoloģiju izmantošanu, svarīgas ir ne tikai pedagoga zināšanas un kreativitāte, bet arī skolnieku spējas strādāt ar datorizētām ierīcēm, programmām un mobilo telefonu. Pēc Z. Romanovskas teiktā, skolēnu zināšanas aprobežojas ar elementāru aplikāciju un programmu lietošanu, līdzko ir nepieciešams padziļinātāks skatījums, skolēni to nespēj. Skolēni nemāk strādāt elementārās programmās, kā Word un Excel. Informātikas stundas beidzas septītajā klasē, un astotajā, devītajā klasē viņi visu jau ir aizmirsuši. L. Buravcova, matemātikas un informātikas skolotāja, norāda, ka skolnieks mācās darot un, ja skolnieki mājas, sēžot telefonā vai planšetdatorā, nedara tās lietas, ko dara skolā, viņiem ir grūti īsā laikā apgūt programmu izmantošanas iespējas.

Jelgavas Valsts ģimnāzijā ir rasts ļoti veiksmīgs risinājums – datorpratība. Pašreiz datorpratību skolā vada L. Krieviņa, kura atzīst, ka jau pēc pirmajām nodarbībām bija redzams rezultāts. Datorpratība skolā attīstās jau ceturto gadu un notiek septītajā klasē. Tajā tiek apgūtas lietas, kuras var veidot ar datora palīdzību, bet nepieciešamas citos mācību priekšmetos, piemēram, animācijas bioloģijā, pētījumi sociālajās zinībās vai videomateriāli vēsturē.

J. Dūrējs savās mācību stundās izvēlas modeli, viens jēgpilns uzdevums, nevis desmit atstrādāti uzdevumi vienas mācību stundas laikā. J. Dūrējs uzskata, ka skolēni mācās tikai darot, meklējot un eksperimentējot. Skolniekiem ir jādod iespēja pašiem meklēt ceļu, kā risināt dažādas problēmas, kāpēc to darīt un kāds būs rezultāts.

Viena no galvenajām informācijas tehnoloģiju izmantošanas problēmām ir interneta pieejamība. Skolā ne visur ir ātrs bezvadu internets, kas līdz ar to kavē stundas darbu un nepilda uzdotās funkcijas. Skolotājiem ir jāseko līdž izmantotajām ierīcēm un programmām. Ierīcēm vienmēr ir jābūt uzlādētām un programmām atjaunotām. Kā atzīst L. Krieviņa, tas prasa pietiekoši ilgu laiku no skolotāja. J. Dūrējs ir novērojis, ka līdz ar informācijas tehnoloģiju ienākšanu mācību procesā palielinājies ir špikošanas apjoms. Daļa skolēnus negrib domāt, neizvēlās produktīvāko, bet vieglāko tehnoloģiju izmantošanas veidu. Saziņa starp skolniekiem vairs nav problēma, skolotāju uzdevumu ir padarīt to jēgpilnu. Mūsdienās gandrīz jebkuru matemātisku problēmu var atrisināt internetā, ir pieejamas dažādas mājaslapas un programmas, kurās viss tiek izdarīts skolnieku vietā. Skolotājiem ir jāskaidro kā pareizi izmantot to savai attīstībai, nevis degradācijai.

Līdz ar mūsdienu tehnoloģisko laikmetu, izzūd daudzas mums sen zināmas un lietotas lietas, vai tā notiks arī ar grāmatām? Pēc J. Dūrēja domām, jā, pēc laika mēs atteiksimies no grāmatām papīra formā un pāriesim tikai uz digitālu lasīšanu. Šim uzskatam piekrīt arī Z. Romanovska uzskatot, ka internetā ir pieejamas daudzas sliktas grāmatas un tieši tas dod iespēju katrai stundai izvēlēties un atrast veiksmīgāko un atbilstošāko. L. Buravcova savukārt domā, ka grāmata vairāk ir nepieciešama vecākam, lai viņš sistemātiski varētu palīdzēt savam bērnam

un sekot tam, ko viņš dara. L.Krieviņa atzīst, ka tehniski grāmatu var aizvietot, bet vai tas ir vajadzīgs. Mēs nevaram paļauties, ka visiem mājās ir pieejams dators un internets un līdz ar to mēs nevaram ierobežot kāda skolēna iespējas uz izglītību. Informācijas tehnoloģiju un grāmatu izmantošanai ir jābūt sabalansētai.

Lielākā problēma pašreiz ir laba grāmata. Kā atzīst eksperti, daudzās grāmatās ir novecojusi informācija, piemēram, vēl aizvien uzdevumos parādās lati. Pēc Z. Romanovskas teiktā, skolēni vairs nespēj izdarīt tās lietas, kuras spēja izdarīt pirms pāris gadiem. Mūsdienās līdz ar mācību satura maiņu un uzsvaru uz kompetencēm ir jāmainās arī mācību grāmatām. Ir nepieciešams piesaistīt reāli strādājošus pedagogus, ekspertus un izvest vienu labu grāmatu. Pēc J. Dūrēja domām mācību grāmatai nav jāstāvē no simtiem stabīņveida piemēru uzdevumiem, bet katram uzdevumam ir jābūt jēgpilnam un ar pētniecisku ievirzi. Turpmāk liels darbs sekos ar vecākiem, jo, mainoties mācību stilam, būs jāveic daudz pārrunu un skaidrojumu.

Visi eksperti bija vienprātis informācijas tehnoloģijām mūsdienīgā mācību stundā ir daļēja nozīme, tās nevar būt pārmērīgi daudz, un tām veiksmīgi ir jāsadarbojas ar citām mācību metodēm.

## 4. INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJAS IZMANTOŠANAS PĀRBAUDE PAMATSKOLAS MATEMĀTIKAS STUNDĀS

Veidojot mācību stundas, skolotājiem ir jāņem vērā ļoti daudz un dažādi faktori, kā, piemēram, klases kopējais darba tempts, iepriekšējās zināšanas, skolēnu skaits, informācijas tehnoloģiju pieejamais resursu daudzums u.c. Pārdomājot stundas struktūru, skolotājam vispirms ir jānosaka galvenais stundas mērķis, no kura izriet kādas zināšanas un prasmes skolēni apgūs no attiecīgā temata materiāla tieši šajā mācību stundā. Informācijas tehnoloģiju klāsts vienā mācību stundā nevar būt pārmērīgi plašs, tas nevar aizēnot galveno uzdevumu – mācību satura apguvi matemātikā. Būtiski ir neizmirst par stundas galveno daļu un pakārtot tai visus pārējos pasākumus (Mencis, 1984).

### 4.1. Informācijas tehnoloģiju izmantošana matemātikas stundās

Pedagoģiskais pētījums tika veikts Rīgas novada pamatskolas trīs klasēs, katrā klasē piecās matemātikas tēmās. Pētījuma laikā tika analizēta informācijas tehnoloģiju izmantošana pamatskolas matemātikas satura apgūvē kā arī salīdzināta dažādu metožu izmantošana paralēlajās klasēs. Skolēni ar anketu palīdzību izteica savu viedokli par informācijas tehnoloģiju izmantošanu ikdienas dzīvē un mācību satura apgūvē.

Divās **piektajās klasēs** tika veidotas sešas mācību stundas.

1. Leņķis
2. Teksta uzdevumi. Vidējais aritmētiskais (2 stundas)
3. Naturālu skaitļu saskaitīšana
4. Naturālu skaitļu atņemšana
5. Plāns un karte

Abās piektajās klasēs skolēni prot brīvi rīkoties ar mobilo telefonu, planšetdatoru un kalkulatoru, lielākā daļa atzīst, ka regulāri izmanto šīs ierīces mājās. Mobilais telefons ar interneta pieslēgumu ir gandrīz katram skolēnam. Prot izmantot interaktīvo tāfeli un tai atbilstošos rīkus. Meklē informāciju un rēķina uzdevumus internetā. Skolēni mācību stundās nav strādājuši ar matemātikas programmām. Kopējās skolēnu zināšanas informācijas tehnoloģiju izmantošanā vērtējamas kā ļoti labas.

Pirmajā matemātikas mācību stundā 5. klasē skolēni mācījās atpazīt un uzzīmēt dažādus leņķu veidus. Stundā tika izmantoti interaktīvie materiāli, interaktīvā tāfele un rīki, balsošanas pultis. Ievaddaļa tika veltīta iepriekš apgūto mērvienību atkārtošanai. Skolniekiem tika dots uzdevums salikt nelielu domino kauliņu apli. Stundas galveno daļu iesāka informatīvs video

sižets no Zvaigznes ABC piedāvātajiem interaktīvajiem materiāliem par leņķu veidiem, perpendikulu un savstarpēji novietotām taisnēm. Pēc videomateriāla noskatīšanās uz interaktīvās tāfeles tika piedāvāti divi uzdevumi, kuri skolniekiem bija jāizpilda. Tālāk skolnieki ar skolotājas palīdzību vai patstāvīgi pildīja darba burtnīcu. Stundas beigās skolotāja izdalīja balsošanas pultis un ieslēdza testu ar desmit jautājumiem par leņķiem. Pēc katra jautājuma parādījās pareizā atbilde, kas tika pārrunāta. Stundas beigās visu skolnieku rezultāti bija redzami uz skolotājas datora. Skolnieki secinājumus par stundā apgūto varēja izdarīt sekojot līdz savām un pareizajām testa atbildēm. Šajā mācību stundā informācijas tehnoloģiju izmantošana palīdzēja skolniekiem apgūt tēmu “Leņķis” (skatīt tabulu 4.1.) un nelielā laika daudzumā pārbaudīt skolnieku zināšanas.

4.1.tabula

#### Leņķis

<i>Mērķis – Apgūt dažāda veida leņķus un perpendikulu.</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Uzzīmēt un atpazīt dažādus leņķu veidus.	Skolēni darba burtnīcā konstruēja dažāda veida leņķus, mazāko attālumu no punkta līdz taisnei un paralēlas, perpendikulāras taisnes.
2. Attēlot attālumu no punkta līdz taisnei kā perpendikulu.	
3. Noteikt un uzzīmēt savstarpēji paralēli vai perpendikulāri novietotas taisnes.	Stundas beigās 83% skolnieku pareizi izpildīja 80% testa.

Tēmai teksta uzdevumi un vidējais aritmētiskais tika veltītas divas mācību stundas. Jāatzīmē, ka tās bija divas pēc kārtas esošas mācību stundas. Stundas mērķis ir apgūt vidējā aritmētiskā lieluma aprēķināšanu. Stundā tika izmantoti telefoni un planšetdatori ar interneta pieslēgumu. Stundas sākumā skolēni spēlēja spēli par naturālu skaitļu reizināšanu un dalīšanu. Pēc tam klase tika sadalīta piecās grupās, katrai grupai izmantojot Google meklētāju telefonā, vai planšetdatorā bija jāatrod atbilde uz skolotājas jautājumu par vidējo aritmētisko lielumu. Katra grupa savu sagatavoto atbildi prezentēja pārejai klasei. Kad skolēni guva priekšstatu par vidējo aritmētisko lielumu, zināja kā to aprēķina un kur izmanto, sākas uzdevumu risināšana. Uzdevumus skolēni rēķināja no mājaslapas uzdevumi.lv un mācību grāmatas. Stundas beigās skolotāja izdalīja darba lapas, kurās skolnieki varēja pārbaudīt savas zināšanas un izpratni par vidējo aritmētisko lielumu. Darba lapas stundas beigas skolēni nodeva. Informācijas tehnoloģiju izmantošana palīdzēja īsā laikā atrast nepieciešamo informāciju par vidējo aritmētisko lielumu un portāla uzdevumi.lv piedāvātie piemēri pārbaudīja skolnieku izpratni. Mācību stundā tika realizēts stundas mērķis (skatīt tabulu 4.2.).

**Teksta uzdevumi. Vidējais aritmētiskais**

<i>Mērķis - Apgūt vidējā aritmētiskā aprēķināšanu.</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Sadalīt pienākumus grupā.	Atbildes uz jautājumiem tika atrastas ļoti īsā laika. Skolēni jautājumus sadalīja sava starpā.
2. Meklēt informāciju internetā.	Visi atrada pareizas atbildes uz jautājumiem
3. Aprēķināt vidējo aritmētisko lielumu.	Pareizi izpilda darba lapas uzdevumus.

Ar saskaitīšanu rakstos skolnieki ir iepazinušies mazākās klasēs. Šajā stundā tika izmantotas balsošanas pultis un dokumentu kamera. Stunda iesākās ar saskaitīšanu galvā, katram skolniekiem tika izdalīta balsošanas pulsts, un uz tāfeles parādījās testa jautājumi. Skolnieki ļoti ātri mācēja aprēķināt dotos piemērus, un gala rezultātā 93% no klases kopējā skolēnu skaita visu izdarīja pilnīgi pareizi. Tālāk skolotāja izdalīja skolniekiem darba lapas, kurās bija vairāki naturālu skaitļu saskaitīšanas piemēri, atrisinot tos, skolēniem bija jāsaskaita visu rezultātā iegūto ciparu summa un jāattēlo tā stabiņveida diagrammā. Kad darba lapa tika izpildīta, skolotāja vienu darbu parādīja klasei ar dokumentu kameras palīdzību. Skolnieki varēja salīdzināt savus rezultātus. Stundas beigās skolotāja pārrunāja stundas gaitu ar skolniekiem, kopīgi atzīmējot tās lietas, pie kurām vēl jāpiestrādā. Stundas mērķis tika realizēts (skatīt tabulu 4.3.) un informācijas tehnoloģiju izmantošana ietaupīja stundas laiku.

**Naturālu skaitļu saskaitīšana**

<i>Mērķis – Apgūt dažādu naturālu skaitļu saskaitīšanu</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Saskaitīt naturālus skaitļus rakstos	Skolēni veiksmīgi izpildīja darba lapu un ieguva pareizi izvietotu stabiņveida diagrammas attēlu.
2. Attēlot datus stabiņveida diagrammā	

Naturālu skaitļu atņemšana. Šajā stundā tika izmantota interaktīvā tāfele un tai atbilstošie rakstāmriki, kalkulators un Zvaigzne ABC piedāvātais interaktīvais materiāls 5. klasei. Mācību stundas ievadā skolēni spēlēja spēli, galvā veicot saskaitīšanas un atņemšanas darbības 100 apjomā. Stundas galvenajā daļā tiek rādīts videomateriāls par naturālu skaitļu atņemšanu, izpildīti klāt piedāvātie uzdevumi un veikti vingrinājumi no mācību grāmatas. Stundas noslēguma skolnieki pilda darba lapu, tādejādi pārlicinoties par savām iegūtajam zināšanām

šajā mācību stundā. Pēc darba lapas izpildes skolēni pārbauda savu rezultātu un izdara secinājumus. Šajā mācību stundā informācijas tehnoloģiju izmantošana palīdzēja apgūt naturālu skaitļu atņemšanu (skatīt tabulu 4.4.).

4.4.tabula

#### Naturālu skaitļu atņemšana

<i>Mērķis - Apgūt naturālu skaitļu atņemšanu rakstos</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Atņemt naturālus skaitļus rakstos	1. Stundas beigās lielākā daļa skolēnu darba lapu izpildīja bez kļūdām.
2. Izteikt un aprēķināt nezināmo, darbības veic rakstos	2. Stundas laikā skolotājs staigā pa klasi, apskata skolēnu aprēķinus un nepieciešamības gadījumos palīdz atrisināt uzdevumu.

Piektā tēma piektajā klasē bija plāns un karte. Šajā mācību stundā skolēni strādāja ar pasaules atlantiem, planšetdatoriem, mobilajiem telefoniem un interaktīvo tāfeli. Stundas mērķis – veidot izpratni par mēroga būtību un aprēķināt attālumu dabā un kartē. Uzsākot šo tēmu, skolotāja rāda mācību video no mājaslapas [www.macibuvideo.lv](http://www.macibuvideo.lv), pēc tam skolēniem tiek izdalīti pasaules atlanti un planšetdatori darba lapas izpildei. Darba lapas rezultātus salīdzina. Pēc tam pilda uzdevumu no mājaslapas [uzdevumi.lv](http://uzdevumi.lv) tēma – Divu skaitļu starpības un attiecības. Mērogs. Stundas beigās tiek pārrunāts, kas izdevās un pie kā vēl jāatgriežas. Informācijas tehnoloģiju izmantošana veicināja stundas mērķa sasniegšanu (skatīt tabulu 4.5.).

4.5.tabula

#### Plāns un karte

<i>Mērķis – Veidot izpratni par mēroga būtību un aprēķināt attālumu dabā un kartē.</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Izprast mēroga būtību.	Mutiski spēj paskaidrot, kas ir mērogs un kāpēc tas ir nepieciešams
2. Aprēķināt attālumu dabā.	Veiksmīgi strādā ar atlantiem un aprēķina attālumu starp dažādam pilsētām.

Abas piektās klases ļoti veiksmīgi prata izmantot informācijas tehnoloģijas matemātikas mācībās. Iegūtais rezultāts ir pozitīvs, skolēni apguva plānoto matemātikas saturu. Pēc skolēnu darba tempa var secināt, ka tehnoloģijas, kā, piemēram, interaktīvā tāfele, balsošanas pultis, dokumentu kamera, tiek lietotas ikdienā. Skolēnu zināšanas tehniskos jautājumos grūtības

nesagādāja. Informācijas tehnoloģiju izmantošana šajās klasēs var veiksmīgi strādāt, kā viena no mācību stundu sastādošajām daļām.

**Septītajā klasē** matemātikas mācību stundu tēmas bija:

1. Algebriskas izteiksmes
2. Līdzīgie saskaitāmie. Līdzīgu saskaitāmo savilkšana
3. Iekavu atvēršana
4. Algebriskas izteiksmēs vērtības aprēķināšana
5. Izteiksmju pārveidojumi

Visi skolēni 7. klasē ar informācijas tehnoloģijām strādā brīvi, pārsvarā visi ir apmeklējuši stundā piedāvātās mājaslapas, daži ir strādājuši ar matemātikas programmām. Stundas laikā nav jākavējas pie tehniskiem rakstura jautājumiem. Visiem skolniekiem ir pieejams mobilais telefons ar interneta pieslēgumu.

Pirmās mācību stundas tēma – Algebriskas izteiksmes. Šajā stundā tika izmantotas balsošanas pultis, interaktīvā tāfele un Power Point prezentācija. Stundas sākumā skolotāja rāda prezentāciju par algebriskām izteiksmēm. Prezentācijā ir teorētiskā daļa un dažādi uzdevumu piemēri. Skolēni pieraksta galveno. Pēc tam skolotāja atver Lielvārds piedāvātos interaktīvos materiālus un skolēni pilda dažādus uzdevumus, uzsvars tiek likts uz uzdevumiem, kuros vārdiski izteikumi jāpārvērš par atbilstošu algebrisku izteiksmi un otrādi (piemēram, skaitļa 5 un divkāršota nezināmā skaitļa summa). Stundas beigās skolotāja skolēnu zināšanas, ar balsošanas pultīm, pārbauda testa veidā. Tests sastāv no 12 jautājumiem.

4.6.tabula

**Algebriskas izteiksmes**

<i>Mērķis – Prot izveidot algebriskas izteiksmes atbilstoši situācijas aprakstam</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veido aprakstam atbilstošu algebrisku izteiksmi.</li> <li>2. Lieto matemātikas valodu, lasot izteiksmes.</li> <li>3. Apraksta reālu dzīves situāciju, izmantojot mainīgo.</li> <li>4. Izveido algebriskas izteiksmes, kas apraksta attieksmes par tik vairāk (mazāk), tik reižu vairāk (mazāk), tik procentu no.</li> </ol>	<p>Stundas laikā skolēni aktīvi pildīja uzdevumus. Skolotāja staigāja pa klasi un sekoja līdz skolēnu darbam.</p> <p>Stundas beigās vidējais testa vērtējums klasē bija 86%, kas norāda uz to, ka lielākā klases daļa stundas saturu apguva.</p>

Informācijas tehnoloģiju izmantošana palīdzēja realizēt stundas mērķi (skatīt tabulu 4.6.) un veiksmīgi apgūt algebrisku izteiksmju veidošanu, kā arī skolotājs un skolēns ērtā veidā varēja pārbaudīt kā apguvuši šo tēmu.

Līdzīgie saskaitāmie. Līdzīgu saskaitāmo savilkšana. Stundā tiek izmantota interaktīvā tāfele un interaktīvā spēle. Stundas ievaddaļā skolotāja izdala skolēniem nelielas darba lapas iepriekšējās stundas tēmas, algebriskas izteiksmes, atkārtšanai. Skolēni individuāli pilda uzdevumus piecas minūtes, pēc tam samainās ar uzdevumiem savā starpā un pārbauda, labo savu klasesbiedru piemērus. Darbam ir divi varianti. Labotā darba beigās katrs sniedz rakstisku novērtējumu. Galvenajā stundas daļā skolotāja strādā ar interaktīvo materiālu, spēli - „Kuram ir atbilde, tas jautā”, spēle ir pieejama mājaslapā dzm.lu.lv. Stundas beigās katrs skolnieks aizpilda pašvērtējuma lapu, novērtējot savu darbu, atdevi un ieguvumu pēc šīs mācību stundas. Interaktīvās spēles ir labs risinājums, kā dažādot matemātikas mācību stundas, tās ir interesantas un reizē izzinošas. Skolēni viegli un ar degsmi sasniedza stundas mērķi (skatīt tabulu 4.7.).

4.7.tabula

**Līdzīgie saskaitāmie. Līdzīgu saskaitāmo savilkšana**

<i>Mērķis – Atpazīst līdzīgos saskaitāmos un prot tas savilkt, aprēķina izteiksmes vērtību.</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Vienkāršo izteiksmes, savelkot līdzīgus saskaitāmos, un aprēķina to vērtību pie zināmas mainīgā vērtības.	Skolēni aktīvi strādā grupās, risina uzdevumus, uzdod jautājumus, aizstāv savu viedokli. Stundas beigas pozitīvi savu darbu novērtē lielākā klases daļa. Skolnieki atzīmē,
2. Atpazīst identiski vienādas izteiksmes.	ka stundas gaita bija ļoti saistoša un vienkāršā veidā tika apgūts jaunais saturs.

7. klasē matemātikā stundas tēma - iekavu atvēršana. Šajā stundā skolēni strādāja ar interaktīvo tāfeli, planšetdatoriem un darba lapu. Stundas ievadā skolēni mājaslapā miksike.lv pilda uzdevumus par pagājušās stundas tēmu - Algebriskas izteiksmes vērtības aprēķināšana. Pēc uzdevumu izpildes skolēni atver mājaslapu uzdevumiem.lv un izlasa teorētisko materiālu - reizinātāja ienešana iekavās un summas atbrīvošana no iekavām. Skolotāja katru tēmu komentē ar piemēriem uz tāfeles. Pēc teorētiskā materiāla apgūšanas un piemēru izskatīšanas skolēni pilda mājaslapas piedāvātos uzdevumus - Zīmes ienešana iekavās. Stundas beigās skolotāja izdala darba lapas ar trīs nelieliem piemēriem, skolēni piemērus izpilda un darba lapas nodod skolotājam. Par stundā apgūto skolotāja pārliecinās pēc stundas darba (skatīt tabulu 4.8.) un darba lapas pārbaudīšanas. Skolēni darba lapu atpakaļ saņem nākamajā stundā.

**Iekavu atvēršana**

<i>Mērķis - Dod iespēju skolēniem interaktīvi apgūt iekavu atvēršanu.</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Ienest reizinātāju iekavās 2. Atvērt summu un starpību no iekavām.	76% skolēnu pareizi izpildīja darba lapu stundas beigās, 21% bija viena kļūda un 3% iekavu atvēršanu nav apguvuši.

Algebriskas izteiksmes vērtības aprēķināšana. Šī tēma apkopo sevī vairāku iepriekš apskatītu tēmu saturu, piemēram, līdzīgo locekļu savilkšana, iekavu atvēršana u.c. Mācību stundā tika izmantota interaktīvā tāfele un interaktīva spēle. Stundas sākumā skolotāja sadala klasi piecas grupās un izskaidro spēles noteikumus. Katra grupa izvēlas savu lauciņu, izpilda uzdevumu un sniedz atbildi. Pareizas atbildes gadījumā grupa saņem punktus un izvēlēties lauciņu var nākamā grupa. Nepareizas atbildes gadījumā jautājums pāriet nākošai grupai. Skolniekiem ļoti patīk spēlēt dažādas spēles, sadarboties ar saviem klasesbiedriem un nestandarta veidā apgūt mācību saturu. Informācijas tehnoloģiju izmantošana šajā stundā palīdzēja ne tikai realizēt stundas mērķi (skatīt tabulu 4.9.), bet arī veidot interesantu un dinamisku matemātikas stundu.

**Algebriskas izteiksmēs vērtības aprēķināšana**

<i>Mērķis - Dot iespēju skolēniem interaktīvi pārbaudīt savas zināšanas algebriskas izteiksmes vērtības aprēķināšanā.</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Savelk līdzīgos locekļus 2. Atver iekavas 3. Atrisina izteiksmes vērtību	Skolēni ļoti veiksmīgi strādā grupā, aprēķina doto izteiksmju vērtības, izdara secinājumus par pieļaujamām un nepieļaujamām vērtībām, pareizi atver iekavas un savelk līdzīgos locekļus.

Izteiksmju pārveidojumi. Šīs stundas pamatā ir iepriekš iegūtās zināšanas par darbībām ar racionāliem skaitļiem. Stundas gaitā tika izmantota interaktīvā tāfele, dokumentu kamera, kā arī matemātikas programma Photomath. Visu mācību stundu skolēni risināja dažādus vingrinājumus no mācību grāmatas un interaktīvajiem materiāliem. Risināšanas laikā skolotāja, izvēloties veiksmīgākos darbus, ar dokumentu kameras palīdzību rādīja pareizos risinājumus.

Grūtākos uzdevumus skolēni varēja pārbaudīt ar programmas Photomath palīdzību. Šīs programmas izmantošana atviegloja garāko un laikietilpīgāko uzdevumu pārbaudi. Stundas beigās skolēni novērtē savu darbu. Stundas mērķis tika realizēts, par ko liecina skolēnu pašvērtējums un skolotājas novērojumi (skatīt tabulu 4.10.).

4.10. tabula

#### Izteiksmju pārveidojumi

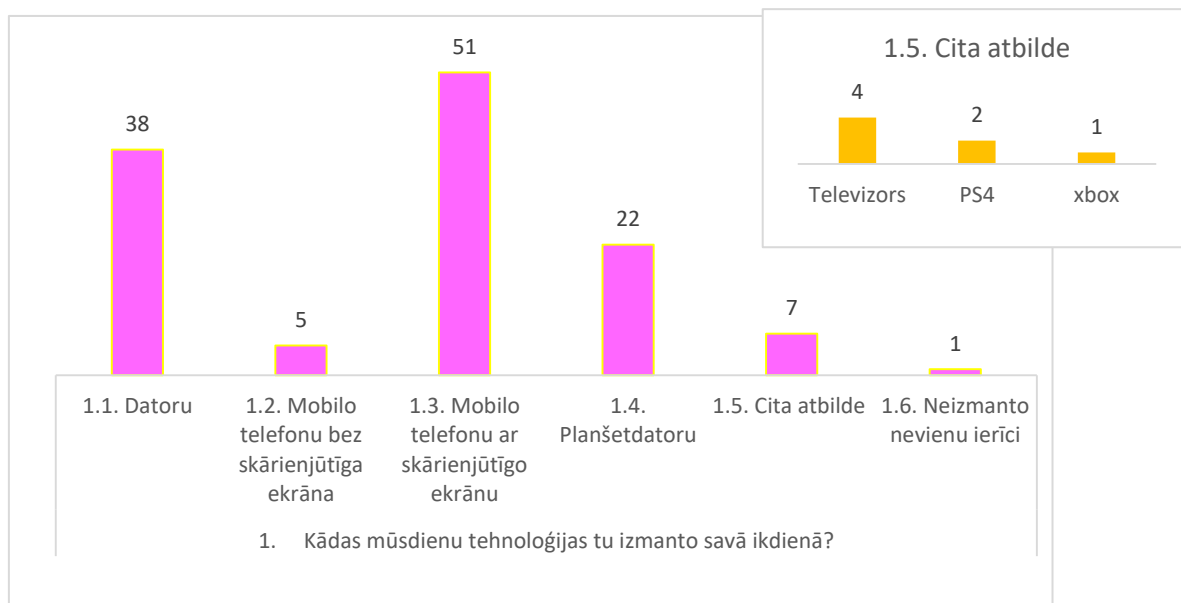
<i>Mērķis – Veic dažādu izteiksmju pārveidojumus.</i>	
Ko stundā ir attīstījuši skolēni?	Kas par to liecina?
1. Veic izteiksmju identiskos pārveidojumus 2. Saskaita, atņem, reizina un dala racionālus skaitļus.	Skolēni aktīvi risina uzdevumus, neskaidros jautājumus uzdod skolotājam. Skolotāja visu stundu līdzdarbojas, sekojot līdz katra skolnieka darbam. Katrs skolēns strādā individuāli.

Informācijas tehnoloģiju izmantošana matemātikas mācībās septītajā klasē būtiski atšķīrās no tehnoloģiju izmantošanas piektajās klasēs. Lai arī abas klašu grupas strādāja ļoti veiksmīgi, piektās klases skolniekiem tā vairāk ir izklaide, kuru, iespējams, nevajadzētu pielietot pārlietu bieži, taču septītās klases skolnieki ir nopietnāki un labi apzinās, kāpēc ir atnākuši un skolu, matemātikas stundu, un ko vēlas no tās iegūt. Strādā ar lielāku atdevu, datorizētu ierīci uztver kā informācijas avotu, spēj atlasīt un meklēt informāciju, izvērtējot tās patiesumu.

#### 4.2. Pamatskolas skolēnu pieredze informācijas tehnoloģiju izmantošanā

Aptaujā piedalījās 60 Rīgas novada pamatskolas skolēni. Aptaujas mērķis bija noskaidrot skolēnu viedokli par informācijas tehnoloģiju izmantošanu matemātikas mācību stundās.

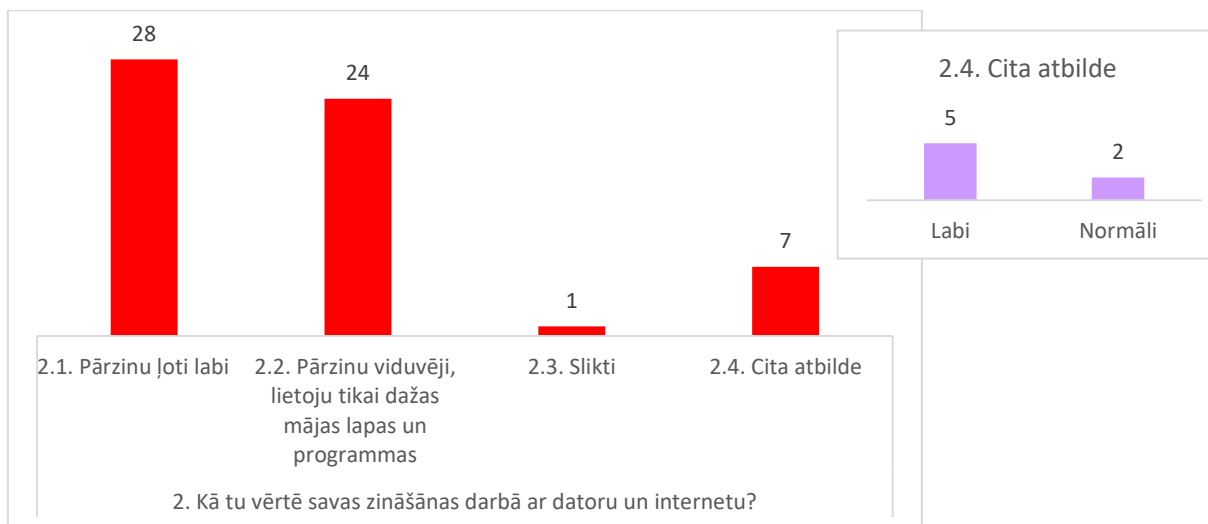
Pirmais aptaujas jautājums attēlā 4.1. parāda, kādas mūsdienu tehnoloģijas skolēni izmanto savā ikdienas dzīvē. Vislielākais skolēnu daudzums mājās lieto datoru 63%. Skolēni atzīst, ka izmanto vecāku datoru, jo tas vecākiem ir nepieciešams darba jautājumos. Planšetdatoru lieto 35%, kā arī 85% no aptaujātajiem skolēniem ikdienā ir pieejams mobilais telefons ar skārienjūtīgu ekrānu un interneta pieslēgumu.



4.1. att. Tehnoloģijas skolēnu ikdienā

Skolēniem mobilos telefonus iegādājas vecāki, vecāki vēlas jebkurā brīdī spēt sazināties ar savu bērnu, sekot līdž viņa ikdienas gaitām, dod iespēju skolēniem lietderīgi izmantot interneta pieslēgumu, piemēram, apmeklējot mājaslapu e-klase.lv vai uzdevumi.lv. Septiņi skolēni pie atbilžu varianta cita atbilde atzīmēja televizoru un spēļu konsoles – Xbox, Playstation 4. Tās ir spēļu konsoles, kuras skolēni spēlē savā brīvajā laikā. Viens skolēns nekādas mūsdienu tehnoloģijas ierīces ikdienā nelieto, jo to neatbalsta vecāki.

Izmantojot informācijas tehnoloģijas mācību procesā, ļoti būtiski ir nekavēties pie tehniskām lietām, kā, piemēram, ierīces ieslēgšanas, interneta ieslēgšanas, informācijas atrašanās internetā, programmu lietošanas u.c. Skolēnu zināšanām tehnoloģiju lietošanā un programmu izmantošanā ir jābūt diezgan augstām. Šīs zināšanas skolēni iegūst informātikas stundās un ikdienas dzīvē, lietojot datoru, planšetdatoru un mobilo telefonu. Jo vairāk skolnieks ikdienā izmanto datorizētas ierīces, jo labākas ir viņu zināšanas. Apmēram 47% skolēnu uzskata, skatīt attēlu 4.2., ka viņu zināšanas darbā ar datoru un internetu ir ļoti labas, 8% domā, ka labas un 43% pārzina galvenās pamatlīetas. Gandrīz puse aptaujāto atzīst, ka ikdienā izmanto tikai dažādas sociālo tīklu mājaslapas, piemēram, Facebook.com vai Draugiem.lv, kā arī E-klasi. Viens skolēns atzīst, ka slikti pārzina datoru un internetu, jo ikdienā nevienu no ierīcēm nelieto. Vēlāk, runājot ar šo skolēnu, noskaidrojās, ka lielas grūtības sagādā projektu darbu rakstīšana un prezentāciju veidošana dažādos mācību priekšmetos. Šādas situācijās skolēns apmeklē bibliotēku un skolas informātikas klasi, taču bez palīdzības ar doto uzdevumu galā tikt nevar.



4.2.att. Skolēnu zināšanas darbā ar tehnoloģijām

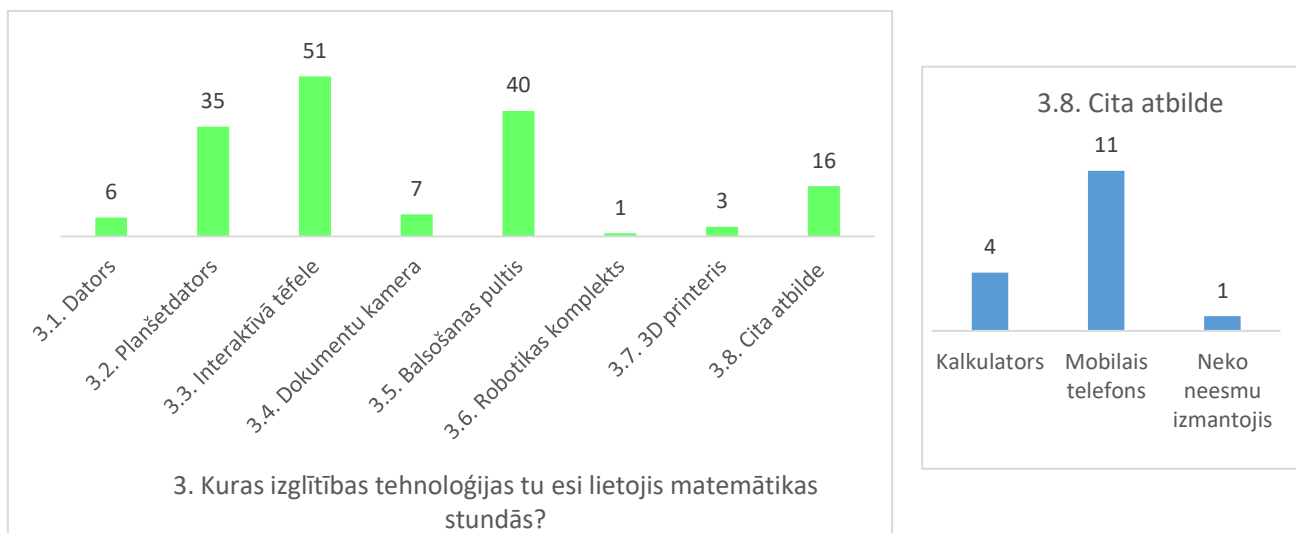
Matemātika tiek uzskatīta par vienu no pamatpriekšmetiem, tāpēc skolotāji bieži vien stundas izvēlas veidot klasiskas ar uzdevumu risināšanu un daudziem vingrinājumiem no mācību grāmatas. Mūsdienās līdz ar informācijas tehnoloģiju ienākšanu skolotājiem ir iespēja veidot mūsdienīgas un skolēniem saistošas matemātikas stundas. Trešais aptaujas jautājums (skatīt attēlu 4.3.) parāda cik daudz un kādas tehnoloģijas skolotāji izmanto savā ikdienas darbā. Skolēni varēja atzīmēt vairākus atbilžu variantus.

Visbiežāk izmantotās tehnoloģijas matemātikas stundās ir interaktīvā tāfele 85%, balsošanas pultis 65% un planšetdatori 58%. 18% aptaujāto skolēnu atzīmē, ka stundās lieto mobilo telefonu un 7% kalkulatoru. Tikai viens uzskata, ka stundās netiek lietots neviens no tehnoloģiju veidiem. Skolēni atzīst, ka labprāt vēlētos lietot 3D printeri un robotikas komplektu, taču šajā skolā tie vēl nav iegādāti.

Skolotāji izvēlas lietot tās ierīces, kuras ir pieejamas skolā, ar kurām prot rīkoties skolēni un kuras palīdz apgūt mācību saturu. Liels palīgs mūsdienās ir interaktīvā tāfele, jo uz tās var parādīt visu to, kas ir attēlots datorā, rakstīt un, lietojot rīkus, mobili to lietot.

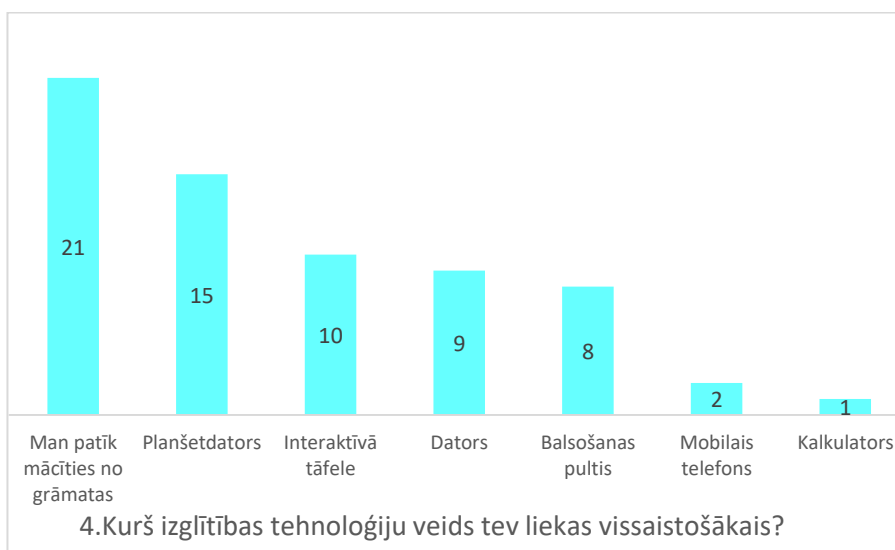
Balsošanas pultis ir formatīvās vērtēšanas pamats, ar to palīdzību skolotājs var ātri pārbaudīt skolnieku zināšanas.

Skolās nav pieejami robotikas komplekti un 3D printeris.



4.3.att. Informācijas tehnoloģijas matemātikas stundā

Ilgstoši noturēt skolēnu interesi ir grūti. Ceturtajā jautājumā (skatīt 4.4. attēlu) skolēni atzīmēja tehnoloģiju veidu, kurā vislabprātāk strādātu ikdienas stundās.

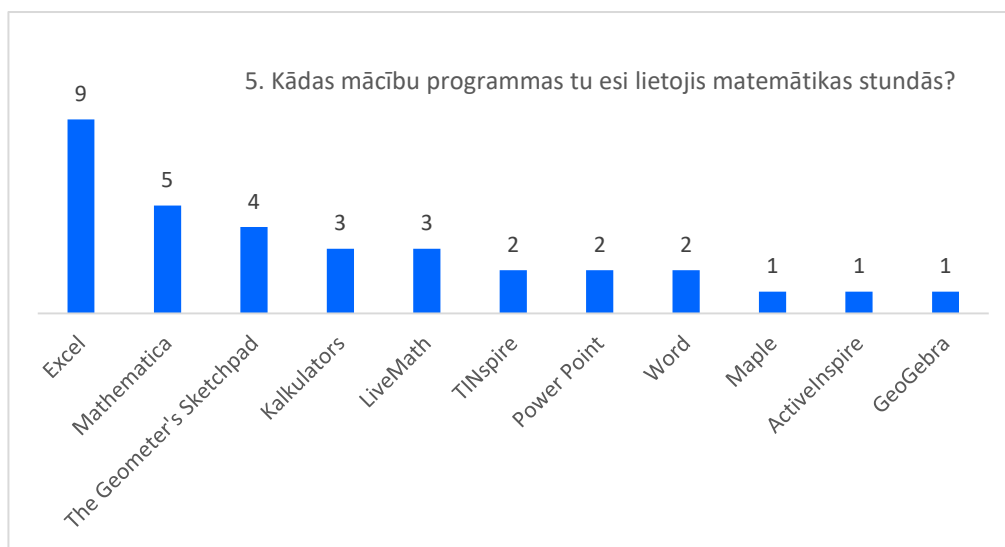


4.4. att. Skolēnus saistošākie tehnoloģiju veidi

Šis jautājums tika piedāvāts atvērtā veidā, bez noteiktiem atbilžu variantiem. Lai cik pārsteidzoši neliktos, bet vairāk nekā trešā daļa aptaujāto skolēnu jeb 35% uzskata, ka matemātiku vislabāk ir mācīties no mācību grāmatas, neizmantojot nekādus tehnoloģiju veidus.

Vēlāk pārrunājot šo jautājumu ar skolēniem, viņi atzīst, ka matemātikā ir nepieciešams laiks, lai izpildītu dažādus vingrinājumus, bet informācijas tehnoloģijas ir vairāk izklaidējošas un piemērotas tādiem priekšmetiem, kā dabaszinības, mūzika, vizuālā māksla. 25% gribētu izmantot planšetdatorus, 17% interaktīvo tāfeli, 15% datoru, 13% balsošanas pultis, tikai 3% mobilos telefonus un 2% jeb viens skolnieks vēlētos vingrinājumus skaitļot ar kalkulatoru. Jāņem vērā, ka pieci skolēni atzīmēja vairākus atbilžu variantus.

Viens no sarežģītākajiem tehnoloģiju veidiem ir dažādu programmu lietošana. Apkopojot aptaujas rezultātus (skatīt attēlu 4.5.), rodas priekšstats, ka matemātikas stundās pamatskolas posmā šīs programmas praktiski netiek lietotas. Skolēni, kuri programmas ir redzējuši atzīst, ka darbojās ar tām matemātikas pulciņā. Kā atzīmē skolotāja programmu izmantošana vairāk piemērota vidusskolas klasēm un augstākās matemātikas apguvei. Pamatskolas klasēs biežāk lietotā programma matemātikas stundās ir Excel, šajā programmā skolēni zīmē grafikus, nolasa statistikas datus, aprēķina modu, mediānu un vidējo aritmētisko lielumu.



4.5. att. Mācību programmas matemātikas stundās

Pēc aptaujas rezultātiem var secināt, ka matemātikas mācību stundās bieži tiek lietoti dažādi informācijas tehnoloģiju veidi, interaktīvā tāfele tiek izmantota gandrīz katrā stundā. Uz tās tiek rādīti dažādi mācību video, interaktīvie materiāli, uzdevumi un spēles. Skolēni labprāt strādā ar mūsdienīgām ierīcēm, piemēram, planšetdatoriem, bet atzīmē arī grāmatas lielo nozīmi. Grāmata ļauj skolniekam sekot līdzi mācību saturam, piedāvā dažādus vingrinājumus un uzdevumu atbildes.

Metodiskie ceļi matemātikas apgūšanā var būt dažādi, galvenais ir ievērot to samērību un strādāt uz stundas galvenā mērķa īstenošanu. Katram skolniekam ir jāzina, kāds ir noteiktās mācību stundas pienesums viņa zināšanām un pie kādam lietām vēl ir nepieciešams atgriezties. Pareizi un lietderīgi izmantojot informācijas tehnoloģijas skolotāji var vieglāk, ātrāk un veiksmīgāk plānot mācību stundas un diferencēt mācību saturu pēc katra skolēna spējām.

Skolēni spēj novērtēt skolotāja centienus dažādot un attīstīt mācību stundas, bet tajā pašā laikā, apzinoties matemātikas nozīmīgumu, novērtē stabilitāti un pārbaudītas vērtības.

## NOBEIGUMS

Izpētot pedagoģisko un psiholoģisko literatūru par informācijas tehnoloģiju izmantošanu matemātikas mācību procesā, izmantoju Aijas Cunskas promocijas darbu, mājaslapas – skola2030, Lielvārds, Uzdevumi.lv, Zvaigzne ABC u.c. literatūras avotus. Metode ir darbu kopums, kas mērķtiecīgi izvirzīta un sistemātiski sakārtota, to izmanto noteikta mācību satura apguvei. Mācību metožu klāsts un mūsdienu iespējas ir ļoti plašas, galvenais nepārspilēt ar to pārbagātību un izmantot tās atbilstoši situācijai. Informācijas tehnoloģijas un mūsdienu mācību process vairs nav atdalāmi jēdzieni. Datorizētu ierīču, interaktīvo materiālu, mājaslapu un programmu piedāvātais klāsts ir ļoti daudzveidīgs, kā arī nemitīgi tiek papildināts. Katram skolotājam ir iespēja izvēlēties sev piemērotāko un veiksmīgi, iestrādājot informācijas tehnoloģijas mācību stundās, veidot mūsdienīgas, interesantas, daudzveidīgas un radošas mācību stundas.

Izpētot pedagoģisko un psiholoģisko literatūru par digitālās paaudzes pusaudžu vecumposma īpatnībām, izmantoju R. Kempbela, R. Andersones, M. Raščevskas, L. Borna u.c. darbus. Pusaudžu vecumposmā pats galvenais ir izveidot veiksmīgu sadarbību. Šī sadarbība strādā uz visām pusēm, gan sadarbojoties ar vienaudžiem, gan skolotājiem, gan vecākiem. Pusaudzis aktīvi meklē savu piederību konkrētai vienaudžu grupai. Vientuļam pusaudzim attīstās depresija, kas būtiski ietekmē mācīšanos. Pusaudzis ir vidusposms starp bērnu un pieaugušu cilvēku. Skolotāju uzdevums, strādājot ar pusaudžiem, ir veidot pozitīvu kontaktu, uzticēšanos, kā arī attīstīt spriešanas spējas. Pusaudžiem nav jāiekaļ informācija, bet jāveido sakarības, jāpēta, jāizdara secinājumi. Mūsdienu digitālajā laikmetā gandrīz visi pusaudži lieto dažādas datorizētas ierīces. Mobilais telefons ir atrodas katra skolēna kabatā. Ilgstošai intereses un uzmanības noturēšanai skolotājiem ir jāmaina vienveidīgas mācību stundas uz mūsdienīgām, kurās skolnieki strādā ar planšetdatoriem, datoriem, mobilajiem telefoniem, robotikas komplektiem u.c. ierīcēm. Skolotājam ir jāradā ceļš uz veiksmīgu tehnoloģiju izmantošanu mācību procesā un sevis attīstīšanā.

Analizējot pedagoģisko pieredzi par informācijas tehnoloģiju izmantošanu pamatskolas mācību procesā, intervēju četrus ekspertus no divām dažādām Latvijas skolām. Visi eksperti vienprātis atzina informācijas tehnoloģiju nozīmi mūsdienu mācību procesā un skolēnu attīstībā. Šajā laikmetā mēs nevaram strādāt tikai ar mācību grāmatām, bet tai vēl aizvien ir liela nozīme. Informācijas tehnoloģijas ir lielisks palīgs, veidojot mācību stundas, tās palīdz taupīt laiku, sistematizēt informāciju un veiksmīgi realizēt formatīvo vērtēšanu. Visi eksperti veiksmīgi izmanto dažādas datorizētas ierīces, interaktīvos materiālus un programmas, lielāko

uzsvaru liekot, uz mobilo telefonu izmantošanu. Turpmākajā nākotnē skolotāji vēlētos vairāk informātikas stundas skolēniem, datorpratību katrā skolā un kursus skolotājiem, kuros apgūtu dažādu programmu lietošanu.

Kā liecina novērojumi eksperimentālās darbības laikā, skolēnu izpratni par matemātikas mācību saturu veicina interaktīvās tāfeles, mobilā telefona un balsošanas pulšu izmantošana. Mobilais telefons ar interneta pieslēgumu bija pieejams 85% skolēnu, līdz ar to ir iespēja veiksmīgi integrēt mobilo telefonu mācību procesā. 35% skolēnu atzina, ka labprāt strādā ar dažādām informācijas tehnoloģijām, bet mācību grāmatu vēlas saglabāt. Caur pusaudžu aktīvu darbību ir iespēja paaugstināt skolēnu interesi par mācību priekšmetu. Skolēnu zināšanas darbā ar informācijas tehnoloģijām ir vērtējamās viduvēji, skolēni prot izmantot dažādus sociālos tīklus, bet slikti strādā ar programmām.

Informācijas tehnoloģijas matemātikas mācībās tiek pielietotas ļoti plaši. Mobilais telefons, interaktīvā tāfele, planšetdatori u.c. ierīces, kā arī programmas palīdz attīstīt skolēnu domāšanu, spriestspēju un veido saistošas mācību stundas.

Digitālajā laikmetā pats būtiskākais ir veiksmīgi sabalansēt mācību metodes ar mācību saturu. Jāatcerās, ka vispirms ir matemātika un tikai tad seko informācijas tehnoloģijas.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Amarasinghe, Rajee, Lambdin, Diana. (2000, 8.-10. marts) *Uses of Computer Technology in Interdisciplinary Mathematics Learning. International Conference on Learning With Technology*, Philadelphia, Temple University.
2. Andersone, Rudīte. (2004) *Pusaudžu sociālo prasmju veidošanās*. Rīga: Raka.
3. Atbildīgā redaktore Raščevska, M., Pļavniece, M. (1999) *Psiholoģija vidusskolai*. Rīga: Zvaigzne ABC
4. Atlāce, Zane. Jauniešu atkarība no datorspēlēm un interneta. (2004, 22. oktobris) *Apollo* [Skatīts 06.12.2017.] Piekļuve: <http://apollo.tvnet.lv/zinas/jauniesu-atkariba-no-datorspelem-un-interneta/292833>
5. Borns, Lails E., Ruso, Nensija Felipa. (2000) *Psiholoģija*. Rīga: Raka.
6. Cunska, Aija. IKT lietojuma iespējas matemātikas mācīšanā skolā. *Latvijas Universitātes mājaslapa*. [Skatīts 07.11.2017.] Piekļuve: [https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/4848/34516-Aija\\_Cunska\\_2013.pdf?sequence=1](https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/4848/34516-Aija_Cunska_2013.pdf?sequence=1)
7. Daudzveidīgi mācību un metodiskie materiāli. *Dzm.lu*. [Skatīts 06.11.2017.] Piekļuve: <http://www.dzm.lu.lv/pedagogiem/>
8. Discover Math with GeoGebra. *Geogebra*. [Skatīts 27.11.2017.] Piekļuve: <https://www.geogebra.org/home>
9. E-uzdevumi. *Miksike.lv*. [Skatīts 01.11.2017.] Piekļuve: <http://miksike.lv/>
10. Explore math with Desmos. *Desmos*. [Skatīts 06.11.2017.] Piekļuve: <https://www.desmos.com/calculator>
11. Faivelšone, Dana. (2017) Ogres 1. vidusskolā prezentē 3D printeri [Skatīts 05.12.2017.] Piekļuve: <http://www.ogreslv.lv/ogres-1-vidusskola-prezente-3d-printeri.html>
12. Iespējamam tekstam ir nozīme. (2016) *Egmont* [Skatīts 05.12.2017] Piekļuve: <http://www.egmont.lv/lv/articles/read/332>
13. Informācijas tehnoloģijas. (2017, 24. aprīlis) *Wikipedia*. [Skatīts 06.12.2017.] Piekļuve: [https://lv.wikipedia.org/wiki/Inform%C4%81cijas\\_tehnolo%C4%A3ijas](https://lv.wikipedia.org/wiki/Inform%C4%81cijas_tehnolo%C4%A3ijas)
14. Interaktīvie ekrāni. *Activboard*. [Skatīts 05.12.2017.] Piekļuve: <http://activboard.lv/lv/produkti/interaktive-ekrani>
15. Interaktīvie materiāli. *Lielvārds*. [Skatīts 06.11.2017.] Piekļuve: <https://lielvards.lv/macibu-gramatas>.

16. Izglītība mūsdienīgai lietpratībai: mācību satura un pieejas apraksts. *Skola2030*. [Skatīts 31.10.2017.] Piekļuve: <https://www.skola2030.lv/>
17. Izglītības tehnoloģijas. *Lielvārds*. [Skatīts 31.10.2017.] Piekļuve: <https://lielvards.lv/interaktivas-tehnologijas>
18. Ģingulis, Edvīns. (2005) *Kā saprast un iemācīties matemātiku*. Rīga: RaKa,
19. Kahoot! (2017, 1. decembris) *Play.google* [Skatīts 06.12.2017.] Piekļuve: <https://play.google.com/store/apps/details?id=no.mobitroll.kahoot.android&hl=lv>
20. Kempbels, Ross. (2004) *Kā mīlēt pusaudzi?* Rīga: AMNIS
21. Kokina, Alita (2014, 27. oktobris) Planšetdators skolā. *Plansetdatoriskola* [Skatīts 05.12.2017.] Piekļuve: <http://plansetdatoriskola.blogspot.com/>
22. Labākais palīgs mācību procesā. *Uzdevumi*. [Skatīts 01.11.2017.] Piekļuve: <http://www.uzdevumi.lv/>
23. Marute., J. Skolotāju darbība mācību procesā. (2012, 11. janvāris) [Skatīts 25.10.2017.] Piekļuve: <https://modelesana.wordpress.com/tag/macibu-process-2/>
24. Maslo, Elīna. (2003) *Mācīšanās spēju pilnveide*. Rīga: Raka
25. Matemātika 5. klasei. Interaktīvs mācību materiāls. *Zvaigzne*. [Skatīts 06.11.2017.] Piekļuve: [http://www.zvaigzne.lv/lv/gramatas/apraksts/88810-matematika\\_5\\_klasei\\_interaktivs\\_macibu\\_materials\\_dvd.html](http://www.zvaigzne.lv/lv/gramatas/apraksts/88810-matematika_5_klasei_interaktivs_macibu_materials_dvd.html)
26. Mācību materiāli. *Smartboard*. [Skatīts 01.11.2017.] Piekļuve: <http://smartboard.lv/macibu-materiali/>
27. Mācību saturs kompetenču pieejā: ko tas nozīmē skolotājam? *Izm.gov*. [Skatīts 18.10.2017.] Piekļuve: [http://www.izm.gov.lv/images/izglitiba\\_visp/Konferences\\_Tagad/VISC\\_un\\_LU\\_-\\_M%C4%81c%C4%ABbu\\_saturs\\_kompeten%C4%8Du\\_pieej%C4%81.pdf](http://www.izm.gov.lv/images/izglitiba_visp/Konferences_Tagad/VISC_un_LU_-_M%C4%81c%C4%ABbu_saturs_kompeten%C4%8Du_pieej%C4%81.pdf)
28. Mācību saturs matemātikas jomā. (2017. augusts) *Skola2030*. [Skatīts 27.10.2017.] Piekļuve: <https://domaundari.lv/cepure/TABULAS%20A1%20MAT%20PRINT.pdf>
29. Mencis, Jānis. (sen) (1984) *Matemātikas metodika pamatskolā*. Rīga: Zvaigzne ABC
30. Nīča, Kornēlija., Beila, Brigitte., Kornēlija fon Šellinga. (2003) *Padsmitnieks? Bez panikas*. Avots
31. Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu, pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatizglītības programmu paraugiem. (2014. 12. augusts) *Likumi.lv* [Skatīts 27.10.2017.] Piekļuve: <https://likumi.lv/doc.php?id=268342#piel6&pd=1>

32. Paegle, Laila (2017) Liepupes vidusskolā – robotikas bums. *Liepupesvidusskola* [Skatīts 05.12.2017.] Pieklūve:  
<http://www.liepupesvidusskola.lv/index.php?lang=&p=7059&gads=2017&b=1&lbu=80990>
33. Pamatdati par IKT izmantošanu mācībās un inovācijā Eiropas skolās. (2011) [Skatīts 10.10.2017.] Pieklūve:  
[http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key\\_data\\_series/129LV.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129LV.pdf)
34. Par mums. *Macibuvideo*. [Skatīts 27.11.2017.] Pieklūve:  
<http://www.macibuvideo.lv/par-mums>
35. *Pedagoģijas skaidrojošā vārdnīca*. (2000) Autoru kolektīvs V. Skujiņas vadībā. Rīga: Zvaigzne ABC
36. Pelnēna, Madara. (2014, 21. janvāris) Mūsdienų izglītības tehnoloģijas - iespēja, kas jāizmanto. *Activboard*. [Skatīts 04.12.2017.] Pieklūve: <http://activboard.lv/lv/paligs-skolotajiem/blogs/2454/>
37. Personības attīstība digitālajā laikmetā. (2017) *UNESCO* [Skatīts 25.10.2017.] Pieklūve:  
[https://www.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/fakultates/vff/studijas/metodiskie\\_no\\_radijumi\\_2009.pdf](https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/fakultates/vff/studijas/metodiskie_no_radijumi_2009.pdf)
38. Pieci interneta resursi mācību satura papildināšanai – noderēs gan vecākiem, gan skolotājiem. (2016, 31. marts) *Calis*. [Skatīts 27.11.2017.] Pieklūve:  
<http://www.delfi.lv/calis/jaunumi/pieci-interneta-resursi-macibu-satura-papildinasanai-noderes-gan-vecakiem-gan-skolotajiem.d?id=47252935>
39. Planšetdators. (2015, 5. novembris). *Wikipedia*. [Skatīts 31.10.2017.] Pieklūve:  
<https://lv.wikipedia.org/wiki/Plan%C5%A1etdators>
40. Prets, D. (2000) *Izglītības programmu pilnveide*. Rīga: Zvaigzne ABC
41. Puškarevs, Igors, Golubeva, Ausma. (1999) *Bērna attīstība*. Rīga: Lielvārds
42. Puškarevs, Igors. (2001) *Attīstības psiholoģija: tālmācība pedagoģijā*. Rīga: Raka
43. Sarcevičs, Frīdis. Mobilās tehnoloģijas mācību stundā – jēgpilnas izmantošanas daudzveidīgās iespējas. (2015) *SGV* [Skatīts 06.12.2017.] Pieklūve:  
[https://www.svg.lv/wp-content/uploads/2015/11/IKT\\_konf\\_F.Sarcevic.pdf](https://www.svg.lv/wp-content/uploads/2015/11/IKT_konf_F.Sarcevic.pdf)
44. Scan a math problem for an instant result. [Skatīts 06.11.2017.] Pieklūve:  
<https://photomath.net/en/>
45. Seely-Brown, John. Learning in the Digital Age. (2014) *Johnseelybrown*. [Skatīts 6.11.2017.] Pieklūve: [www.johnseelybrown.com/speeches.html](http://www.johnseelybrown.com/speeches.html)
46. Svarīgākie padomi pusaudžu vecākiem. *Top Tips Teenagers LATVIAN.pdf* [Skatīts 18.10.2017.] Pieklūve: <file:///C:/Users/Intel/Downloads/9684%20-%20Top%20Tips%20Teenagers%20LATVIAN.pdf>

47. Vaivode, Lelde. Socrative kā klases rīks. (2014) [Skatīts 06.12.2017.] Piekļuve: <https://prezi.com/od1ypn6swm1a/socrative-ka-klases-riks/>
48. Wimbish, John. *Calculus students' difficulties in a technology-rich environment*. (1992) 7th International Congress on Mathematical Education. College de Sherbrooke, Quebec, Canada.
49. Уваров, Александр Юрьевич. Зачем страусу оцифрованный учебник. (2012 9. novembris) *Telegraf*. [Skatīts 10.10.2017.] Piekļuve: <http://vesti.lv/news/zachem-strausu-ocifrovannyi-uchebnik>

# PIELIKUMI

Anketa skolniekiem

Kādas mūsdienu tehnoloģijas tu izmanto savā ikdienā?

- 1.1. Datoru
- 1.2. Mobilo telefonu bez skārienjūtīga ekrāna
- 1.3. Mobilo telefonu ar skārienjūtīgo ekrānu
- 1.4. Planšetdatoru
- 1.5. Cita atbilde.....

2. Kā tu vērtē savas zināšanas darbā ar datoru un internetu?

- 2.1. Pārzinu ļoti labi
- 2.2. Pārzinu viduvēji, lietoju tikai dažas mājaslapas un programmas
- 2.3. Slikti
- 2.4. Cita atbilde.....

3. Kuras izglītības tehnoloģijas tu esi lietojis matemātikas stundās?

- 3.1. Dators
- 3.2. Planšetdators
- 3.3. Interaktīvā tāfele
- 3.4. Dokumentu kamera
- 3.5. Balsošanas pultis
- 3.6. Robotikas komplekts
- 3.7. 3D printeris
- 3.8. Cita atbilde.....

4. Kurš izglītības tehnoloģijas veids tev liekas vissaistošākais?.....

5. Kādas mācību programmas tu esi lietojis matemātikas stundās?

- 5.1. Cabri Geometre
- 5.2. The Geometer`s Sketchpad
- 5.3. GeoGebra
- 5.4. TINspire
- 5.5. Mathematica
- 5.6. Maple
- 5.7. Reduce
- 5.8. Derive
- 5.9. LiveMath
- 5.10. Macsyma
- 5.11. MathCAD
- 5.12. Cita atbilde.....

*Paldies par atbildēm!*

### Intervijas jautājumi

1. Kāda, Jūsaprāt, ir mūsdienīga mācību stunda?
2. Cik liela nozīme ir informācijas tehnoloģiju izmantošanai mācību procesā?
3. Kādas informācijas tehnoloģijas Jūs izmantojat savā darbā pamatizglītības posmā?

### Ierīces

### Programmas

4. Kā vērtējat mūsdienu jaunatnes zināšanas darbā ar informācijas tehnoloģijām?
5. Ar kādām problēmām sanāk saskarties, strādājot ar informācijas tehnoloģijām?
6. Vai telefons, dators, planšetdators spēj aizvietot grāmatu?

### **Kāda, Jūsaprāt, ir mūsdienīga mācību stunda?**

Mūsdienīgā mācību stundā nav jābūt ļoti daudzām tehnoloģijām, tas ir tas, ko pašreiz skolotāji domā, ja atnesīs 20 planšetes un katram rokā būs mobilais un daudz dažādas tehnikas, ka tā būs mūsdienīga stunda. Mūsdienīgā stundā es domāju, ka galvenais uzsvars ir uz cilvēku un uz to, lai skolnieks varētu sadarboties ar skolotāju un skolnieks sadarbojas ar saviem klasesbiedriem, nu protams tehnoloģijām arī vajadzētu būt, bet nu es nezinu vai katrā stundā, bet tā galvenā lieta ir sadarbība, jo pēc tam, ja šīs iemaņas netiek izveidotas, tad skolēni nespēj mācīties viens no otra, patstāvīgi arī grūti ir mācīties un skolēni nespēj sadarboties ar skolotāju. Mūsdienīga stunda ir tāda, kurā skolēni var uzzināt to, ko viņi grib, bet ne tikai no planšetes, ne tikai no Google, ne tikai no skolotāja, bet arī ar klasesbiedriem.

### **Cik liela nozīme ir informācijas tehnoloģiju izmantošanai mācību procesā?**

Mācību procesā tai ir tikpat liela nozīme, kāda tā ir mājās un ikdienā. Es domāju, ka nedrīkst stundā būt daudz lielāka nozīme, informācijas tehnoloģijām, nekā tā ir ikdienā. Pašreiz cilvēks ikdienā lieto sociālos tīklus, Google kā meklētāju un tai skaitā dažādas spēļu programmas, es uzskatu, ka tieši tādā pašā veidā tas ir arī stundā. Kaut kas ir izklaidējošs, bet ar informatīvu saturu, tai pašā laikā arī ir programmas, kurās ir dažāda tipa uzdevumi dažāda, kuri tev ļauj trenēties. Ļoti labs portāls ir uzdevumi.lv, kas ir paredzēts latviešu publikai, kurā viss ir latviski, līdz ar to saprotamāks. Tāda tipa programmas ļoti daudz ir arī angļu valodā un citās valodās. Uzdevumi.lv labi ir tas, ka skolēniem tiek parādīts, kur ir kļūda un kāds ir pareizais risinājums.

### **Kādas informācijas tehnoloģijas Jūs izmantojat savā darbā pamatizglītības posmā?**

Interaktīvā tāfele, pultis, mobilais telefons, pašreiz ir nedaudz aizķeršanās, ja paņem telefonu vai planšeti. Planšetes pagaidām šajā skolā neesmu ņēmusi, bet domāju rītdien jau patestēšu, svētku diena tomēr. Problēma nedaudz ir tas, ka internets ne vienmēr visiem iet, kaut kur kaut kas nedarbojas, bet skolēni jau ir pieraduši pie tā. Informācijas tehnoloģijas nozīmē, ka kādām kaut kas varbūt neies, kaut kas būs jāpamaina, kaut kur radīsies neliela aizķeršanās, tas ir normāli. Pultis, protams, arī šādā veidā tiek izmantotas, veidoti dažādi testi, kuri uzreiz tiek izlaboti.

No programmām ļoti minimāli izmantoju GeoGebu, pārsvarā pati netaisu materiālus, bet paņemu gatavu. Pamatskolas posmā vairāk tur, kur ir koordinātes, kur vajadzīgi zīmējumi, grafiki, kubi, telpiskās figūras. Uzskatu, ka ļoti laba programma ir Excel, tā ir viena no matemātikas pamatbāzēm – grafiki, diagrammas. Tad es lietoju Desmos Graphing Calculator, Photomath, skolēnam ļoti noderīga programma, jo visas algebriskās daļas tiek atrisinātas pa soļiem. Es nesaku, ka tas man kontrol darbā palīdz, ja viens ir ar Photomath palīdzību visu izrēķinājis. GeoGebu grafiku zīmēšanai es neizmantoju, tas pats Desmos Graphing Calculator daudz ātrāk visu uzzīmē un vieglāk ir saprotams, tāpat arī var Equation, tā gan ir matemātikas rakstīšanai programma, bet ar to arī var skolēnus iepazīstināt, ja viņiem pašiem vajadzēs kaut ko pierakstīt. Excel diagrammas, grafiki, to pašu var veidot arī Power Point.

Būtība skolēniem jāpierod pie programmām, kuras viņi apgūst skolā, ka tās var arī lietot mācību nolūkos. To pašu Word, Word programmā arī ir daudz iespēju tai pašai matemātikai, pat zīmējumus var veidot. Jāmēģina uzsvars likt uz plaši izmantojamām programmām, Excel, tabulas, vidējais aritmētiskais, modas, mediānas statistikā ļoti laba programma. Atņemšanai un saskaitīšanai var redzēt, ka ievada formulu un kā to visu izrēķina. Būtībā viņi kalkulatoru izmantos, bet lielākās un nopietnākās vidēs jāizmanto ir Excel. Ja ir darīšana ar tūkstoš skaitļiem, kalkulators vairs nepalīdzēs. Es izmantoju dažādas spēļu programmas - Math Games,

piemēram, ir doti dažādi trijstūri, kur summas uz trijstūru malām ir jābūt vienādam, vai maģiskais kvadrāts, sērkociņu dažādas programmas, kur sērkociņi jāpārceļ. Man ļoti patīk visas tās programmas, kuras tieši attīsta skolēnam nestandarta domāšanu, jo stundā liela daļa, protams, ir treniņš. Matemātika tomēr ir treniņš, ja viņš ir iemācījies atvērt iekavas, tas nenozīmē, ka viņš tagad to zina. Viņam tomēr jānostiprina tās zināšanas.

### **Kā vērtējat mūsdienu jaunatnes zināšanas darbā ar informācijas tehnoloģijām?**

Diezgan vājas zināšanas. Skolēni labi lieto mobilās aplikācijas, bet darbā ar pamatprogrammām, Word, Excel, Power Point, skolēnu zināšanas ir vājas. Viņi ar datoru strādā maz, jo pārsvarā ir pārgājuši uz telefonu. Tas ir vieglāk, un telefonā viss darbojas uz aplikāciju principa. 7. klases skolniekam programmā Excel izveidot tabulu, uzzīmēt diagrammu ar pareizām asīm nav nemaz tik vienkārši. Šīs zināšanas ir jā māca informātikā, taču informātikas stundu, manuprāt, nav daudz un tās beidzas jau septītajā klasē, astotajā un devītajā klasē informātikas nav vispār. Devītajā klasē skolēni ir aizmirsuši pilnībā visu, arī to kā lietot programmu Word. Viņiem pašiem liekas, ka viņi visu zina, bet paprasot izdarīt kaut ko nopietnāku parādās problēmas. Vadot projektu darbus pirmais, ko skolēni prasa ir kā numurēt lapas. Tā ir viena no pamatprasmēm, nerunājot par satura izveidošanu, teksta korigēšanu un lapas noformēšanu. Ikdienā skolēni maz lieto šīs programmas. Maksimums ko viņi var izdarīt ir ielikt attēlu Power Point prezentācijā, tiklīdz ir jāieliek stabīņ diagramma vai sektora diagramma viņi to nespēj. Šīs visas prasmes ir jāattīsta.

Es uzskatu, ka matemātikas klasē ir nepieciešamas ne tikai planšetes, bet arī dators, jo uz planšetes nevar izdarīt visu to, ko var izdarīt uz datora. Būtībā matemātikas stundās ir jāiet uz datorklasi un jā mācās tur, bet šīs klases ir noslogotas ar informātikas stundām.

Ar datoru mājās vairāk strādā vecāki, skolēniem ir mobilie telefoni un planšetdatori. Mēs gribam, lai skolēni strādā ar Word un Excel, bet ko viņš planšetē var izdarīt Wordā. Praktiski gandrīz neko.

Esmu novērojusi, ka skolēni māk labi apstrādāt bildes un strādāt ar video veidošanu, bet šīs prasmes ir grūti saistīt ar matemātikas satura apguvi.

### **Ar kādām problēmām sanāk saskarties, strādājot ar informācijas tehnoloģijām?**

Mūsdienu problēma vairs nav tehnoloģiju pieejamība, tagad gandrīz katrā klasē un katrā mājā viss ir. Planšetes mētājas uz katra dīvāna. Problēma ir tajā, ka viņiem nav nepieciešamības izmantot tieši tādas programmas, kas attīsta augstāka līmeņa spējas, ne tikai atvērt jau gatavu produktu un to "paspaidīt".

### **Vai telefons, dators, planšetdators spēj aizvietot grāmatu?**

Domāju uz šo jautājumu nav pareizas atbildes. Jebkura vāja līmeņa grāmata ir sliktāka par planšetdatoru, kurā ir internets. Internetā būs pieejamas daudzas vājas grāmatas un dažāda informācija, bet līdz ar to mēs varam izvēlēties un atrast sev noderīgāko. Es uzskatu, ka Latvijā ar matemātikas mācību grāmatu rakstīšanu ir problēmas. Tagad, pārejot uz kompetenču mācīšanu, ir vajadzīgi augsta līmeņa, praktizējoši speciālisti ar skatu nākotnē, kas varētu veidot atbilstoša satura mācību grāmatas ar mūsdienīgām mācību metodēm. Pašreiz grāmatas ir zem katras kritikas.

9. klases posmā ir kādas 8-9 grāmatas, katra skola, izmanto kādas vēlas, bet, teikšu godīgi, labu grāmatu es neesmu redzējusi, kaut arī no kādām piecām esmu mācījusi. Skolotāji mēģina izmantot dažādas grāmatas, tie, kas māca daudzus gadus zina, kas ir jā māca, un cenšas pie tās grāmatas tik ļoti neturēties. Grāmatās ir daudz kļūdas, novecojuši uzdevumi, liela daļa teksta ir pilnīgi neatbilstoša mūsdienu situācijai. Ekonomikas uzdevumi, kuros vēl ir lati un neatbilstošas cenas. Grāmatām ir jābūt skolēnam viegli saprotamām un interesantām, skolotājām grāmata nav nepieciešama, skolotājs māca bez grāmatas. Es daudzus gadus vidusskolas posmā esmu

mācījusi bez grāmatas, jo pēc programmas maiņas grāmata vēl nebija izdota. Grāmata ir laba lieta, bet ja tā ir laba.

Pirms dažiem gadiem posmā līdz sestajai klasei liela autoritāte bija Mencis, bet pašreiz vidējam sestklasniekam mācību saturs, kas paredzēts sestajā klasē, nav reāli apgūstams. Saturs un grāmatas ir jāmaina. Jāmāca ir tas, ko var iemācīt un tā kā laiks ir mainījies un skolēni nespēj apgūt dažas tēmas (procenti no procentiem un daļas no daļām), tās ir jāceļ uz augstāku klasi vai jāizņem no mācību satura ārā uz mūžīgiem laikiem.

16.11.2017.

\_\_\_\_\_ Z. Romanovska

### **Kāda, Jūsprāt, ir mūsdienīga mācību stunda?**

Vārds mūsdienīga ir sarežģīts vārds. Man liekas, stundu nevar atmērīt pēc laika, bet droši vien pēc motivācijas un intereses. Mūsdienīga mācību stunda ir tāda, kurā visos iespējamajos virzienos veiksmīgi notiek sadarbība starp skolēnu un skolotāju. Gala beigās ir rezultatīvais rādījums, katram attiecībā pret sevi, un nav svarīgi vai attiecībā pret klasi un kopīgo vidi. Stunda ir nesusi kaut kādu ieguldījumu un noteikti ir katrs bērns pret viņa individuālajām spējām to ir izdarījis.

### **Cik liela nozīme ir informācijas tehnoloģiju izmantošanai mācību procesā?**

Domāju, ka, šobrīd strādājot ar bērniem, kuriem ir dažādas spējas, informācijas tehnoloģijas ir liels palīgs, jo mēs tādā veidā varam daudz taupīt laiku uz lietām, kuras varbūt viņam prasītu ilgu laiku, bet tajā pašā laikā kaut kādas skaitļošanas darbības, kuras veicot viņš nenonāk pie mācību stundas galvenā uzdevuma, un viņš ir palicis tajā skaitļošanas procesā un netiek tālāk. Tehnoloģijas pirmkārt mācību stundu var uzlabot un palīdzēt ātrāk nonākt pie mērķa, otra lieta, kas, manuprāt, ir tehnoloģiju lielākais plus ir tas, ka ir iespējams apskatīt daudzus variantu piemērus uzreiz un vizuāli tos ieraudzīt, sev priekšā.

### **Kādas informācijas tehnoloģijas Jūs izmantojat savā darbā pamatizglītības posmā?**

Mēs šobrīd ar mazākiem bērniem šādas tādas tehnoloģijas izmantojam, mums gan nav bijusi pagaidām vēl liela iespēja, jo tās tēmas ir tādas, kādas viņas ir. Es gribētu nedaudz paplašināt jēdziena tehnoloģijas nozīmi, jo tā nav tikai mums zināmā – dators, datorizēta ierīce, telefons vai interaktīvā tāfele, es domāju, ka tehnoloģija ir arī jebkura cita uzparikte vai lieta, kura viņam palīdz nonākt pie rezultāta, kā viena no tādām, protams, ir arī kaut kāda vizualizācija, zīmējumi, kaut kāda lietu piesaistīšana un izmantošana, piemēram, kauliņi, sērkokļi, jebkas, kas palīdz matemātisko risināju aptaustīt, ieraudzīt un saprast jau pilnīgi no citas puses. Mēs mācoties par mēriem un lielumiem izmantojam gatavās platformas, kurās ir iespējams pārvērst mērus, sevišķi pievēršām uzmanību mēriem, kurus skolnieki šobrīd neapskata, kas ir citās valstīs izmantojami vai valūtas konvertācija. Protams, ikdienā, izmantojot tāfeli, es ļoti daudz mēģinu zīmēt un rādīt viņiem priekšā. Balsošanas pultis izmantoju vieglākiem skaitļošanas piemēriem – saskaitīšanai, atņemšanai, reizināšanai un dalīšanai desmit apjomā. Turpmāk plānoju to izmantot biežāk.

Informācijas tehnoloģiju izmantošana prasa ļoti pārdomātu un tālredzīgu darbu no pedagoga, lai tehnoloģija būtu palīgs, nevis šķērslis. Nedrīkst būt tā, ka tērējās stundas laiks uz to, ka kādam kaut kas neiet vai nedarbojas, tad patiesībā uz 25 skolnieku daudzumu tas patērē laiku vairāk, nekā vajadzētu.

Šobrīd mēs skolā risinām jautājumu, lai planšeti vai telefonu varētu sapārot ar datoru, izmantojot kā dokumentu kameru. Skolotājiem būs iespēja mobili staigājot pa klasi jebko parādīt uz tāfeles. Dokumentu kameru mācību stundās es izmantoju salīdzinoši bieži.

### **Kā vērtējat mūsdienu jaunatnes zināšanas darbā ar informācijas tehnoloģijām?**

Bērns iemācas darīt vairākas lietas, viņš darot. Skaidrs, ka mājās sēžot pie sava datora, planšetē vai telefonā viņš nedara tās lietas, ko dara stundā. Katru reizi, no jauna strādājot ar informācijas tehnoloģijām, skolniekam ir daudz jautājumu, traucē arī blakus lietas, kas novērš uzmanību. Bet ja šīs lietas skolēnos iestrādā viņi prot sekot līdzī vajadzīgajai darbībai vai izpildāmo uzdevumu secībai un dara to diezgan sekmīgi. Jārēķinās, ka pirmā stunda noteikti nebūs tā veiksmīgākā, jo būs daudz jautājumu, nesaprašanās, bet, līdzko tas tiek darīts regulāri, atkrīt iepazīšanās ar ierīci un viņas vides apskatīšanās.

Skolēni spēj izpildīt skolotāja ieteiktās lietas, grūtāk viņam ir ar to, ka viņš pats atrod to vidi, ar kuru viņš to var realizēt. Tas ir nākamais līmenis, izaicinājums. Maziem bērniem to īsti nevar prasīt, jo viņam ir jābūt pietiekoši pārliecinātam par programmām, jāspēj viņās strādāt, lai, izvirzot uzdevumu, viņš uzreiz saprastu, kurā viņš viņu atvērs vaļā un kurā vidē viņš to darīs. To var mēģināt darīt, bet tas būs daudz sarežģītāk, un, ja ir runa par aplikāciju lietojumu, tur viennozīmīgi būs pedagoga vadīts process, kurš būs sekmīgāks. Katrs strādās savā tempā, un jautājumi jāspēj nokontrolēt pedagogam. Bet, dodot skolniekam brīvību, patstāvīgi izvēloties, meklējot, risinot, rodot ceļu, nāksies saskarties ar vairākām problēmām. Skolniekiem ne tikai matemātikā, bet arī citos priekšmetos ļoti grūti ir atlasīt un sistematizēt informāciju. Ja skolēnam nesanāk, tad arī beidzas šis meklējuma ceļš, kā to varētu atrisināt.

Skolēni neizvēlas grūtāko, neizvēlas nezināmo, bet pieturas pie vienkāršākā ceļa.

Tas viss tomēr ir attiecināms pret vecumposmu, jo, ja ir runa, par izklājlapu lietošanu no 7. klases ir cerība, ka, atverot šo programmu, skolnieks kaut nedaudz tajā orientējas un saprot, ka ar viņu mēs varam veikt kaut kādas lietas un paralēli izmantot statistikā. Kopumā vecākās klasēs tas strādā. No 5.-6. klases šo prasīt ir grūtāk, būs vairāk jautājumu nekā atbilžu.

### **Vai telefons, dators, planšetdators spēj aizvietot grāmatu?**

Kam grāmata ir vajadzīga? Mūsdienās mēs ļoti sastopamies ar to, ka vecākam grāmata ir nepieciešama, lai viņš sistemātiski varētu palīdzēt savam bērnam un sekot tam, ko viņš dara. No vienas puses, vai materiāls ir uzlikts uz papīra vai atrodas digitālā formātā, nav atšķirība, bet grāmata ir vienkopus sistematizēts, strukturēts resurss, kas lielākoties ir vajadzīgs ne tikai dēļ tiem uzdevumiem kas ir iekšā, bet vairāk dēļ tā, ka redzama ir pēctecība. Savā darbā es uzsveru paragrāfu nosaukumus, paragrāfu būtību. Kopīgi ar skolniekiem vairākkārt apskatām satura rādītāju. Skolniekam ir jāprot orientēties, pie kuras tēmas mēs esam, ko mēs jau esam izdarījuši un kas mūs sagaida tālāk. Skolniekiem jāsaprot, kā viņš sev var palīdzēt, ja nav bijis skolā. Grāmata ir svētīga lieta.

Lielākā problēma ir labas grāmatas, grāmatas kuras ir atbilstošas saturiskā ziņā. Svarīgi ir, ka tiek strukturāli parādīts tas saturs, kas bērnam ir jāapgūst, jo tā struktūra viņam pašam ir tas būtiskākais, un, ja tu saproti, ko tu jau esi izdarījusi, uz kura pakāpiena tu esi, uz kuriem tu ej, kā tu vari palīdzēt sev, ja kaut kas ir izkritis. Ja skolotājs rādīs prezentāciju un skolēni to tikai noskatīsies, tad skolēnam nebūs skaidrs kā viņš sev var palīdzēt. Sistēmiskā domāšana skolēniem nav.

Dažādu materiālu izmantošanai ir vieta mācību saturā, lai nedaudz pamainītu ierasto vidi un ieinteresētu skolnieku. Video un interaktīvie materiāli liek uztveres un maņas centriem darboties citādāk. Manuprāt, visā ir jābūt līdzsvaram. Ar informācijas tehnoloģiju līdzekļiem noteikti nevajag pārsātināt un ir jābūt skaidrībai kurā vecumposmā un kādus līdzekļus mēs izmantojam.

23.11.2017.

\_\_\_\_\_ L. Buravcova

### **1. Kāda, Jūsuprāt, ir mūsdienīga mācību stunda?**

Manuprāt, mūsdienīga mācību stunda ir tāda, kurā vairāk domā skolēni, kurā tiek attīstītas prasmes un kompetences, strādājot konkrēti uz vienu prasmi, piemēram, sadarbību. Mūsdienīga mācību stunda nav iedomājama bez informācijas tehnoloģijām, bet tās lieto, nevis skolotājs stāvot pie tāfeles un rādot savu prezentāciju, bet skolnieks. Skolnieks mācās sadarboties ar skolotāju un savā starpā, kas arī viņas būs nepieciešams turpmākajā dzīvē. Es vislielāko uzsvāru lieku uz sadarbības modeli - skolnieks skolniekam. Veidojot grupu darbus, es piedomāju, lai tas nav tikai formāls grupu darbs, kurā tiek aprēķināti 15 uzdevumi, bet katram skolniekam grupā ir sava loma un savs uzdevums. Ja viens skolnieks nestrādā, darbu paveikt nav iespējams.

### **2. Cik liela nozīme ir informācijas tehnoloģiju izmantošanai mācību procesā?**

Tehnoloģijas viennozīmīgi palīdz mācīties.

Viens no veidiem, kā var palīdzēt mācīties, ir formatīvā vērtēšana, to es ļoti izmantoju arī savā darbā. Piemēram, skolniekiem jārisina vienādojumi, viņi jau pārzina visas tehnoloģijas, kurās, nobildējot vienādojumu, viņi jau redz pareizo atbildi, bet mans uzdevums ir paskaidrot, ka tas nav rīks, kā nošpikot, bet rīks kā mācīties. Atrisini, pārbaudi un sanāk formatīva vērtēšana, kā viņi var saprast, ka izpildījuši pareizi.

Otrs ir konstruēt jaunās zināšanas, izmantojot tehnoloģiju. Mēs lietojam GeoGebru, ņemot gan gatavus materiālus, gan veidojot tos uz vietas. Skolēni atklāj dažādas matemātikas sakarības, piemēram, trijstūru iekšējo leņķu summu.

### **3. Kādas informācijas tehnoloģijas Jūs izmantojat savā darbā pamatizglītības posmā?**

Skolā mēs lietojam planšetes, datoru, es bieži formatīvai vērtēšanai izmantoju tablet, līmlapiņas uz sienas, viņi var nofotografēt, un es redzu visus iespējamus variantus, un pēc tam var pārrunāt risinājuma veidus. Vēl es lietoju formatīvos rīkus – Socrative un Kahoot (to mazāk, jo viņš vairāk, kā spēlīte).

Pultis es praktiski nelietoju, jo mums ir pieejami planšetdatori un tajos var izdarīt to pašu, ko pultīs. Manā kabinetā ir ļoti labs bezvadu internets un ātrāku saiti es iegūstu planšetdatoros. Kad man nav planšetdatoru, es lietoju qr kodus.

### **4. Kā vērtējat mūsdienu jaunatnes zināšanas darbā ar informācijas tehnoloģijām?**

Ātrās lietas, kuras skolnieki dara ikdienā, viņi prot ļoti labi. Mūsu skolā 7. klasei mēs mācām datorpratību. Skolniekiem diezgan grūti iet ar dažādām elementārām lietām, kas nav ieslēgt un pašķīrt Facebook. Piemēram, ieslēgt Gmail un veidot tur prezentāciju. Mājās viņi noteikti Wordā un Power Pointā neiet, izņemot, ja ir kaut kas ir uzdots no skolas. Skolēnu prasmes būtiski uzlabotos, ja viņi paši mēģinātu iet tam cauri. Stundā laiks ir pietiekoši īss, un mēs nevaram ļaut ilgi meklēt lietas, kas nav saistītas ar tiešo tēmu. Tā kā informātika ir tikai līdz 7. klasei, 8. un 9. klasē viss jau ir aizmirsies.

Datorpratība mūsu skolā attīstās jau ceturto gadu un notiek 7. klasē. Tajā mēs mācās lietas, kas ir saistītas ar datoru, bet vajadzīgas citās mācību stundās. Piemēram, tagad mēs sadarbojamies ar sociālo zinību skolotāju un viņai vajadzēja aptauju par ētikas normām, to tad mēs arī datorpratībā uztaisījām. Matemātikā mēs mācījāmies GeoGebru, lai tas nav jādara matemātikas skolotājiem, kontroldarbā tika ieintegrēts uzdevums no datorpratības. Datorpratība ir individuālais vai grupu darbs. Tagad mēs sāksim bioloģijā veidot animācijas.

### **5. Ar kādām problēmām sanāk saskarties, strādājot ar informācijas tehnoloģijām?**

Viena no problēmās ir internets, bet to mēs atrisinām ātri, padaloties viens ar otru. Lielākā problēma ir programmu atjaunošana, piemēram, laikā atjaunot GeoGebru, tas aizņem daudz laika no skolotāja puses. Ja atjauninājumi nav veikti, programma neiet. Dažreiz aizmirstu uzlikt lādēties planšetdatorus, kas mūsu skolā lādējas tikai pa nakti. Līdz ar to pa dienu uzlādēt visas ierīces nav iespējams, varbūt nelielu daudzumu var pielikt pie klasē pieejamām rozetēm.

#### **6. Vai telefons, dators, planšetdators spēj aizvietot grāmatu?**

Visas grāmatas var ielikt internetā. Man liekas, internets var aizvietot grāmatu, jo grāmata ir internetā. Protams, skolniekiem vajag arī kaut ko fiziski taustāmu. Lai planšete radītu interesi, stundām jābūt dažādām un grāmata arī ir jāpaņem rokās. Tehniski grāmatu var aizvietot, bet vai tas ir vajadzīgs es nezinu. Mēs nevaram paļauties, ka visiem skolniekiem mājās ir internets, dators un planšetdators. Es domāju visam ir jābūt sabalansēti.

30.11.2017.

\_\_\_\_\_ Liene Krieviņa

### **1. Kāda, Jūsuprāt, ir mūsdienīga mācību stunda?**

Mūsdienīga mācību stunda ir tad, kad skolēns ir ieinteresēts, viņš pats dara, pats izvirza sev mērķus un skolotājs ir konsultants.

### **2. Cik liela nozīme ir informācijas tehnoloģiju izmantošanai mācību procesā?**

Tehnoloģiju nozīmei nedrīkst būt pārāk lielai, bet viņai noteikti ir jābūt. Skolotājam ir jāparāda, ka ne visu var izdarīt ar tehnoloģijām, citreiz tehnoloģijas pat traucē, bet, ja tās ļoti mērķtiecīgi izmanto, rezultāts ir labs. Tur ir jāskatās, vai tehnoloģijas tiešām vajag, jo citreiz, pārspīlējot tehnoloģiju nozīmi un matemātikai atvēlot kaut kādu citu lomu, rezultāts ir negatīvs. Tehnoloģijām viennozīmīgi ir jāiet pēc matemātikas.

### **3. Kādas informācijas tehnoloģijas Jūs izmantojat savā darbā pamatizglītības posmā?**

Es savā darbā lietoju datoru, printeri, interaktīvo tāfeli, projektoru un īpašu lomu atvēlu mobilajiem telefoniem. Man vesels kurss ir par mobilajiem telefoniem. Es ļoti cenšos darīt tā, lai telefons ir skolēniem draudzīgāks. Kā nekā tā ir mūsu trešā roka. Ļoti daudzas lietas var atrast telefonā un skolēniem ir ērti pildīt uzdevumus.

Balsošanas pultis, manuprāt, ir noiets etaps. Tas ir līdzeklis, tad ja telefonu nav, bet balsošanas pultis skolotājiem sagādā lielas neērtības, viņas ir jāaizrunā laicīgi, viņas ir smagas, visas ir jāabalansē, jāsaliek. Vienmēr kaut kas neiet, telefoniem gan arī ir līdzīgi un kaut kas var neiet, bet tas katram skolniekam ir savs, un viņi ļoti ātri tiek ar problēmām galā.

Planšetes. Viss atduras pret to, cik tas ir pieejams. Mobilais telefons ir pieejams, viņu var izmantot. Negribētos skolēniem likt nest planšetes vai datorus, jo tas ir apgrūtināši. Planšetes un datori klasē ir nepieciešami tad, ja skolēniem nav kvalitatīvs telefons. Klasē turot planšetes, liela materiālā atbildība tiek likta uz skolotāju, skolotājam, tas ir papildus darbs – sekot līdž to stāvoklim un pielietojumam. Skolēni pret savu mantu attiecās daudz labāk, tāpēc es palieku pie mobilajiem telefoniem, nevis planšetdatoriem.

No programmām es izmantoju GeoGebru, Dat Quiz, Socrative. Man ir svarīgi nevis izmantot pēc iespējas vairāk, bet lietderīgāk. Man pilns telefons ir ar visādām lietotnēm, kuras neviens tā īsti neizmanto. Vajag maz, bet tādas, kuras izmantot. Materiālus es pārsvarā veidoju pats, bet ir lietas, kuras, piemēram, programmā Dat Quiz ņemu gatavas. Ir forši un viegli izmantot gatavus materiālus, bet tie ne vienmēr ir tieši tādi, kādus gribu es, ar mūsdienu informāciju.

### **4. Kā vērtējat mūsdienu jaunatnes zināšanas darbā ar informācijas tehnoloģijām?**

Skolēnu zināšanas paliek vājākas, viņiem vairs netiek prasīts atgremot vairākus uzdevumus, bet pašiem izdomāt uzdevumu. Varbūt pa visu stundu tiek izdomāts viens uzdevums būs vērtīgāks, nekā, pildot desmit uzdevumus, ko ir izdomājis kāds cits. Tagad vairāk ir jāstrādā nevis pie rēķināšanas, bet pie jēgas – ko dara, kāpēc dara un kas tas ir. Turpmāk būs liels darbs ar vecākiem, paskaidrojot viņiem mūsdienu mācību stundas būtību.

### **5. Ar kādām problēmām sanāk saskarties, strādājot ar informācijas tehnoloģijām?**

Lielākā problēma ir špikošana. Skolēni māk apmainīties ar informāciju, un pazūd sava pieeja. Viņi nemeklē, kā atrisināt uzdevumu, bet meklē veidu, kā nošpikot. Cilvēks ne vienmēr grib domāt. Špikošana veicina nedomāšanu vai arī domāšanu ārpus tā, kas tev ir prasīts. Skolēniem interesē, kā apiet matemātiku, nevis ieiet matemātikā.

## **6. Vai telefons, dators, planšetdators spēj aizvietot grāmatu?**

Jā, noteikti. Es domāju ar laiku tas arī notiks. Esmu strādājis skolā, kurā grāmatas nebija pieejamas un izdzīvojām tāpat. To var izdarīt. Jautājums ir tā – kam tas ir ērtāk? Jo joprojām ir daudzi skolotāji, kuriem strādāt pēc grāmatas ir ērtāk. Daudzi cilvēki grib lasīt grāmatas tikai papīra formātā, jo viņiem tā ir ērtāk. Bija pētījums, ka cilvēks, lasot informāciju no grāmatas, to atceras labāk, nekā lasot to planšetē. Es domāju ar laiku tas mainīsies un izlīdzināsies. Manās stundās skolēni ne labprāt ņem grāmatas.

30.11.2017.

\_\_\_\_\_ Jānis Dūrējs

Diplomdarbs „Informācijas tehnoloģiju izmantošana matemātikas mācību kursā pamatskolā”  
izstrādāts LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie  
informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

.Autors: \_\_\_\_\_ Inga Melngaile  
(*paraksts*)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītāja: Dr. paed., profesor Rudīte Andersone \_\_\_\_\_ 13.12.2017.  
(*paraksts*)

Recenzents: \_\_\_\_\_  
(zinātniskais grāds, akadēmiskais nosaukums, vārds, uzvārds)

Darbs iesniegts Skolotāju izglītības nodaļā \_\_\_\_\_

Dekāna pilnvarotā persona: metodiķe Agnese Šteinberga \_\_\_\_\_  
(*paraksts*)

Darbs aizstāvēts Valsts pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_\_.\_\_\_\_.201\_\_ . protokola Nr. \_\_\_\_\_, vērtējums: \_\_\_\_\_

Komisijas sekretārs: \_\_\_\_\_  
(vārds, uzvārds, paraksts)